

**PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN RUTE TERCEPAT DALAM
PROSES PENGIRIMAN BARANG OLEH KURIR**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar
Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Oleh :

FATIMAH H. TOMBONG

NIM: 60200116007

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR

2021

HALAMAN JUDUL

**PERANCANGAN APLIKASI PENENTUAN RUTE TERCEPAT DALAM
PROSES PENGIRIMAN BARANG OLEH KURIR**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar
Sarjana Komputer pada Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Oleh :

FATIMAH H. TOMBONG

NIM: 60200116007

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR

2021

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing penulisan skripsi saudara **FATIMAH H. TOMBONG, NIM: 60200116007**, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, **"Perancangan Aplikasi Penentuan Rute Tercepat Dalam Proses Pengiriman Barang Oleh Kurir"**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke sidang Munaqasyah.


Demikian persetujuan ini diberikan untuk proses selanjutnya.


Makassar,

2021

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Ridwan A. Kambau, S.T., M.Kom.
NIP. 19740105 200801 1 006


Wahyuuddin Saputra, S.Kom., M.T.
NIDN. 0914059102

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fatimah H. Tombong
NIM : 60200116007
Tempat/Tgl. Lahir : Padang Subur, 12 Maret 1998
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Perancangan Aplikasi Penentuan Rute Tercepat Dalam
Proses Pengiriman Barang Oleh Kurir

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikasi, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karena batal demi hukum.

Gowa, 24 Februari 2021

Penyusun



Fatimah H. Tombong

NIM : 60200116007

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini berjudul **“Perancangan Aplikasi Penentuan Rute Tercepat Dalam Proses Pengiriman Barang Oleh Kurir”** yang disusun oleh Fatimah H. Tombong : 60200116007, mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Jumat, Tanggal 26 Februari 2021 M, bertepatan dengan 14 Rajab 1442 H, dinyatakan dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dalam Jurusan Teknik Informatika.

Gowa, 26 Februari 2021 M

14 Rajab 1442 H

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Dr. Fatmawati Nur, S.Si., M.Si.	(.....)
Sekretaris	: Ir. A. Muhammad Syafar, S.T., M.T., IPM	(.....)
Munaqisy I	: Faisal, S.T., M.T.	(.....)
Munaqisy II	: Drs. Mahyuddin Latuconsina, S.H., M.A.	(.....)
Pembimbing I	: Dr. Ridwan A. Kambau, S.T., M.Kom.	(.....)
Pembimbing II	: Wahyudin Saputra, S.Kom., M.T.	(.....)

Diketahui Oleh:

Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi

UIN Alauddin Makassar,



Prof. Dr. Muhammad Halifah Mustami, M.Pd.

NIP 19710412 200003 1 001

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan *Alhamdulillah Rabbil Alamin*, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. atas berkat, rahmat dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dan juga shalawat beriring salam penulis haturkan kepada Rasulullah SAW. yang telah memberikan syafaat-Nya bagi kita semua. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat keserjanaan pada program studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Adapun judul skripsi ini adalah **“Perancangan Aplikasi Penentuan Rute Tercepat dalam Proses Pengiriman Barang oleh Kurir”**.

Dalam pelaksanaan penelitian sampai pembuatan skripsi ini, penulis banyak mengalami kesulitan dan hambatan. Akan tetapi berkat kehendak Allah SWT. akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini juga bisa terwujud karena tidak lepas dari dukungan serta bantuan dari berbagai pihak yang senantiasa memberikan dorongan dan bimbingan yang tak henti-hentinya kepada penulis. Oleh karena itu, penulis menghaturkan terima kasih dan rasa hormat yang tak terhingga dan teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda H. Tombong dan ibunda Hj. Agustina, yang telah mengasuh, membesarkan, mendidik, membiayai, dan memberikan semangat serta selalu mendoakan setiap langkah penulis dalam proses pencarian ilmu demi masa depan yang lebih. Selain itu kepada Tante Noddo yang sudah seperti ibu kedua

bagi penulis, serta saudara-saudara dan keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan semangat untuk menyelesaikan studi.

Melalui kesempatan ini, penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Bapak Prof. Dr. Hamdan Juhannis M.A,Ph.D
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Bapak Prof. Dr. Muhammad Halifah Mustami, M.Pd
3. Ketua Jurusan Teknik Informatika Bapak Faisal, S.T., M.T dan Sekertaris Jurusan Teknik Informatika Bapak Ir. Andi Muhammad Syafar, S.T., M.T., IPM.
4. Bapak Dr. H. Kamaruddin Tone, M.M. selaku pembimbing akademik yang telah membantu dan membimbing untuk mengembangkan pemikiran skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ridwan A. Kambau, S.T., M.Kom. selaku pembimbing I dan Bapak Wahyuddin Saputra, S.Kom., M.T. selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing dan membantu penulis dalam mengembangkan pemikiran dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.

6. Bapak Faisal, S.T., M.T. selaku penguji I dan Bapak Drs. Mahyuddin Latuconsina, S.H., M.A. selaku penguji II yang telah menguji dan membimbing dalam penulisan skripsi ini.
7. Staf/pegawai dalam jajaran lingkup Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, yang telah dengan sabar melayani administrasi selama penulis menempuh pendidikan di kampus.
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah banyak memberikan sumbangsih baik tenaga maupun pikiran.
9. Kakanda Muhammad Tahir, S.Kom dan kakanda Alfian, S.Kom yang telah bersedia menjadi teman diskusi penulis dalam membangun aplikasi dalam skripsi ini.
10. Kak Mita selaku admin serta kurir J&T *Express* samata yang telah meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam melakukan penelitian terkait proses pengiriman barang kepada konsumen.
11. Teman-teman seperjuangan selama di Teknik Informatika 2016 “ASS16NMENT” yang namanya tidak dapat disebut satu persatu, terima kasih telah memberikan pengalaman-pengalaman yang sangat berarti bagi penulis.
12. Dan teruntuk teman-teman terdekat penulis, Gemala Wahyu Ningsih, Karmila Dewi, Elis, Zaskiah Darajat, Salsa Ainun Putri,

dan Andi Hafizha Zhalsabhila, Dharmawan Sardani yang selalu menemani penulis baik suka maupun duka dalam hal perkuliahan dan kehidupan sehari-hari.

Penulis sadar bahwa tentunya dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, karena keterbatasan yang dimiliki penulis sebagai manusia yang tak luput dari kesalahan. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca yang sifatnya membangun sangat diharapkan, demi perbaikan dan penyempurnaan akan penulis terima dengan senang hati dan dapat dikirim melalui email penulis: fatimahtimang12@gmail.com

Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan para pembaca atau siapa saja yang tertarik dengan materinya. Lebih dan kurangnya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya, semoga Allah SWT melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Makassar, 24 Februari 2021

Penyusun



Fatimah H. Tombong

NIM : 60200116007

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

PERSETUJUAN PEMBIMBING ii

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... iii

PENGESAHAN SKRIPSI..... iv

KATA PENGANTAR..... v

DAFTAR ISI..... ix

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR..... xiii

ABSTRAK xv

BAB I PENDAHULUAN..... 1

A. Latar Belakang..... 1

B. Rumusan Masalah..... 9

C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus 9

D. Kajian Pustaka 10

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian 13

1. Tujuan Penelitian 13

2. Kegunaan Penelitian 13

BAB II TINJAUAN TEORITIS 15

A. Kegiatan distribusi dalam perspektif islam 15

B. Rute 17

C. Pengiriman Barang 17

D. J&T Express..... 17

E. Kurir..... 18

F. Nearest Neighbor 18

G. Leaflet.js 19

H. API Mapbox Direction..... 20

I. Web 20

J. PHP..... 21

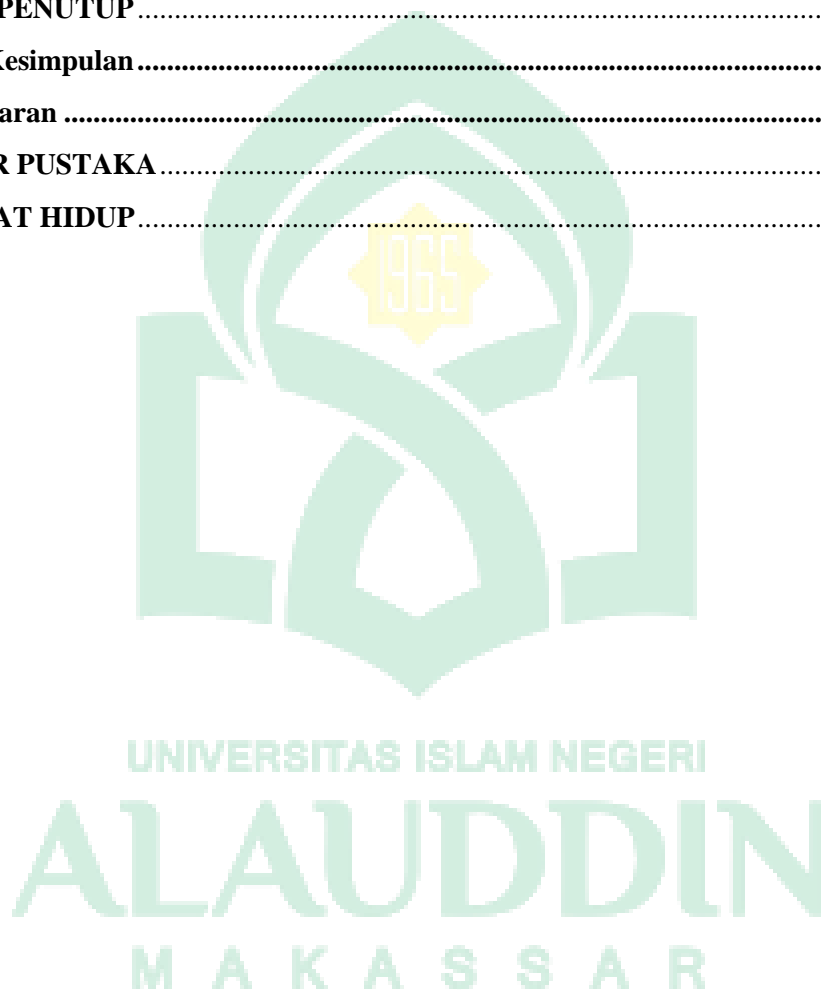
K. MySQL..... 21

L. Framework 21

M. Codeigniter 22

N. Daftar Simbol	23
1. <i>Flowchart</i> (Diagram Alir)	23
2. <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	24
3. <i>Activity Diagram</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
A. Jenis dan Lokasi Penelitian	26
B. Pendekatan Penelitian	27
C. Sumber Data	27
1. Data Primer	27
2. Data Sekunder	28
D. Metode Pengumpulan Data	28
1. Wawancara	28
2. Observasi	28
3. Studi Literatur	29
E. Instrumen Penelitian	29
1. Perangkat Keras	29
2. Perangkat Lunak	29
F. Teknik Analisis dan Pengolahan Data	29
G. Metode Perancangan Sistem	30
H. Teknik Pengujian Sistem	32
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	34
A. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan	34
B. Analisis Masalah	35
C. Analisis Sistem yang diusulkan	36
D. Analisis Kebutuhan Sistem yang dibangun	39
1. Analisis Pengguna	39
2. Analisis Kebutuhan Data	39
3. Analisis Kebutuhan <i>Interface</i>	39
E. Perancangan Sistem	40
1. DFD (<i>Data Flow Diagram</i>)	40
2. <i>Activity Diagram</i>	43
3. Perancangan Basis Data menggunakan Skema Relasi	48
4. Perancangan Antarmuka (<i>Interface</i>)	48

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	51
A. Implementasi Sistem	51
B. Pengujian Sistem	58
C. Pengujian Kelayakan Sistem	73
Diagram V-1 Diagram pengujian kelayakan sistem	75
D. Maintenance Sistem	75
BAB VI PENUTUP	78
A. Kesimpulan	78
B. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	80
RIWAYAT HIDUP	82



DAFTAR TABEL

Tabel I-1. Perbedaan Algoritma <i>Nearest Neighbor</i> , Dijkstra, dan Algoritma Semut	7
Tabel II-2. Simbol <i>flowchart</i> dan fungsinya	23
Tabel II-3. Simbol DFD dan fungsinya	24
Tabel II-4. Simbol <i>activity diagram</i> dan fungsinya	25
Tabel IV-5 Hak akses <i>user</i>	39
Tabel V-6 Pengujian <i>Login</i>	58
Tabel V-7 Pengujian Registrasi	59
Tabel V-8 Pengujian input data paket	60
Tabel V-9 Pengujian pencarian data paket	62
Tabel V-10 Pengujian pemilihan tujuan	64
Tabel V-11 Pengujian pencarian rute	66
Tabel V-12 Pengujian beberapa titik tujuan	69
Tabel V-13 Pengujian pembuatan rute pada peta	70
Tabel V-14 Pengujian <i>logout</i>	71
Tabel V-15 Hasil Kuisisioner	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar III-1 Alur Metode <i>Waterfall</i>	31
Gambar IV-2 Alur sistem yang sedang berjalan	34
Gambar IV-3 <i>Flowchart</i> Sistem Pencarian Rute	36
Gambar IV-4 <i>Flowchart</i> algoritma <i>nearest neighbor</i>	38
Gambar IV-5 Diagram konteks.....	40
Gambar IV-6 Diagram level 0	41
Gambar IV-7 Diagram level 1 proses 2.0	42
Gambar IV-8 <i>Activity diagram</i> login user	43
Gambar IV-9 <i>Activity diagram</i> admin	44
Gambar IV-10 <i>Activity diagram</i> tambah data	44
Gambar IV-11 <i>Activity diagram</i> ubah data	45
Gambar IV-12 <i>Activity diagram</i> hapus data	45
Gambar IV-13 <i>Activity diagram</i> pencarian rute oleh admin	46
Gambar IV-14 <i>Activity diagram</i> kurir	46
Gambar IV-15 <i>Activity diagram</i> pencarian rute oleh kurir	47
Gambar IV-16 <i>Activity diagram</i> logout	47
Gambar IV-17 Skema relasi.....	48
Gambar IV-18 Desain halaman <i>login</i>	48
Gambar IV-19 Desain form paket.....	49
Gambar IV-20 Desain halaman daftar paket.....	49
Gambar IV-21 Desain halaman pencarian rute (admin)	49
Gambar IV-22 Desain halaman hasil rute (admin)	50
Gambar IV-23 Desain halaman pencarian rute oleh kurir	50
Gambar IV-24 Desain halaman hasil pencarian rute (Kurir)	50
Gambar V-25 Halaman <i>login</i>	51
Gambar V-26 Halaman registrasi	51
Gambar V-27 Halaman <i>home</i> (admin)	52
Gambar V-28 Halaman <i>form</i> paket	52
Gambar V-29 Halaman daftar paket (admin)	53
Gambar V-30 Halaman pencarian rute (admin)	53

Gambar V-31 Peta persebaran paket tujuan (admin)	54
Gambar V-32 Halaman hasil pencarian rute (admin)	55
Gambar V-33 Halaman <i>home</i> (kurir)	55
Gambar V-34 Daftar paket (kurir)	56
Gambar V-35 Halaman pencarian rute (kurir)	56
Gambar V-36 Halaman hasil pencarian rute (kurir)	57
Gambar V-37 Hasil pembuatan rute	57
Gambar V-38 Tampilan pesan ketika <i>username</i> atau <i>password</i> salah.....	59
Gambar V-39 Pesan ketika <i>password</i> tidak sama.....	60
Gambar V-40 Pesan ketika ada <i>field</i> yang kosong.....	61
Gambar V-41 Pesan ketika paket berhasil ditambahkan.....	61
Gambar V-42 Data paket berdasarkan hasil pencarian	63
Gambar V-43 Pesan ketika <i>keyword</i> salah atau data tidak ditemukan.....	63
Gambar V-44 Hasil pencarian marker paket di peta	64
Gambar V-45 Pesan ketika tujuan berhasil ditambahkan	65
Gambar V-46 Pesan ketika ingin menghapus data paket tujuan.....	65
Gambar V-47 Eksekusi pengambilan jarak yang tidak berhasil	67
Gambar V-48 Hasil rute dengan 5 titik tujuan	667
Gambar V-49 Hasil rute dengan 10 titik tujuan	68
Gambar V-50 Hasil rute dengan 15 titik tujuan	69
Gambar V-51 Hasil rute dengan 20 titik tujuan	69
Gambar V-52 Pesan ketika rute tidak tersedia di halaman kurir	70
Gambar V-53 Pembuatan peta dengan bantuan <i>button</i>	71
Gambar V-54 Pesan setelah meng-klik " <i>logout</i> "	72
Gambar V-55 Pesan ketika berhasil <i>logout</i> dari sistem	72
Gambar V-56 Pesan peringatan ketika menekan <i>button</i> konfirmasi.....	76
Gambar V-57 Halaman pemberian status pada paket	77
Gambar V-58 Tampilan status paket di halaman admin.....	77

ABSTRAK

Nama : Fatimah H. Tombong
Nim : 60200116007
Jurusan : Teknik Informatika
Judul : Perancangan Aplikasi Penentuan Rute Tercepat dalam Proses Pengiriman Barang oleh Kurir
Pembimbing I : Dr. Ridwan A. Kambau, S.T., M.Kom.
Pembimbing II : Wahyuddin Saputra, S. Kom., M.T

Kasus penentuan rute distribusi paket merupakan satu dari berbagai permasalahan yang dihadapi kurir pada ekspedisi pengiriman barang. Kegiatan pencarian urutan lokasi dimana kurir melakukan perjalanan dari lokasi awal menuju sejumlah lokasi konsumen yang telah ditentukan. Dalam masalah ini, setiap lokasi hanya boleh dikunjungi satu kali dan berakhir pada lokasi awal. Hal yang terjadi di lapangan, kurir melakukan pengurutan paket secara manual, dimana kurir akan membandingkan jarak antara paket satu dengan paket lainnya berdasarkan alamat dari paket tersebut. Informasi jarak yang digunakan merupakan pengetahuan kurir tentang lokasi paket ataupun dari bantuan *google maps*. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti membuat aplikasi penentuan rute yang membantu kurir dalam proses pengiriman barang.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah penentuan rute distribusi paket pada ekspedisi J&T *Express* dengan mengimplementasikan algoritma *nearest neighbor* dalam proses penentuan rute. Proses pengambilan jarak antar lokasi menggunakan API *Key Mapbox*, sedangkan untuk penyajian peta pada sistem memanfaatkan *library leaflet.js*. Pengambilan data dilakukan dengan wawancara terhadap karyawan J&T *Express*, dimana data yang dikumpulkan berupa data wilayah, data paket, dan jadwal kurir. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan strategi *design and creation*, serta menggunakan pengujian *blackbox* dan kuisisioner untuk proses pengujian sistem.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma *nearest neighbor* yang digunakan dalam menentukan rute dapat memberikan hasil yang optimal, namun keberhasilan penentuan rute sangat bergantung pada proses pengambilan jarak yang menggunakan API *Key Mapbox*. Apabila jumlah titik tujuan bertambah maka waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan rute semakin lama. Dikarenakan API *Key* yang digunakan masih gratis sehingga waktu *request* yang disediakan hanya 120 detik. Jika waktu *request* melebihi waktu yang ditentukan oleh *mapbox*, maka *user* perlu melakukan *reload* untuk bisa mengambil semua jarak.

Kata Kunci: Rute, Kurir, Algoritma *Nearest Neighbor*, *Leaflet.js*, API *Key Mapbox*.

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini bukan lagi hanya mengenai kecepatan penyebaran informasi, tetapi juga kecepatan terhadap aspek-aspek lain. Seperti proses pengiriman barang dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Hal ini memicu pertumbuhan bisnis ekspedisi pengiriman yang menawarkan jasa dalam pengiriman barang dari penjual ke konsumen. Beberapa tahun terakhir, bisnis ini mulai menunjukkan kemajuan yang pesat seiring meningkatnya proses jual beli online di masyarakat.

Pertumbuhan yang pesat berbanding lurus dengan persaingan yang kompetitif pada bisnis ekspedisi pengiriman. Untuk itu sangat penting bagi perusahaan dalam meningkatkan kepercayaan dan kepuasan pelanggan terhadap jasa mereka. Kecepatan pengiriman barang menjadi salah satu tolak ukur untuk menilai jasa ini. Konsumen tentunya akan memilih ekspedisi pengiriman yang mengantarkan barang mereka tepat waktu.

Proses distribusi barang dalam bisnis ekspedisi pengiriman merupakan kegiatan menyalurkan paket dari perusahaan menuju ke lokasi konsumen. Dalam kegiatan ini penentuan rute yang baik merupakan hal yang penting agar proses ini bisa terlaksana dengan baik. Dasar dari kegiatan distribusi itu sendiri adalah jujur dan adil, sebab dalam islam menekankan bahwa sekecil apapun kegiatan yang kita lakukan, kelak akan dimintai pertanggungjawaban. Perilaku baik yang dikerjakan akan dicatat sebagai amal pahala dan sebaliknya, perilaku buruk akan dicatat

sebagai amal buruk atau dosa. Hal ini tertulis dalam firman Allah SWT. di surah An-Nisa ayat 58:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا وَإِذَا حَكَمْتُمْ بَيْنَ النَّاسِ أَنْ تَحْكُمُوا بِالْعَدْلِ إِنَّ اللَّهَ نِعِمَّا يَعِظُكُمْ بِهِ إِنَّ اللَّهَ كَانَ سَمِيعًا بَصِيرًا

Terjemahnya:

“Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanat kepada yang berhak menerimanya, dan apabila kamu menetapkan hukum diantara manusia hendakny kamu menetapkannya dengan adil. Sungguh, Allah sebaik-baik yang memberi pengajaran kepadamu. Sungguh, Allah Maha Mendengar, Maha Melihat,” (Kementerian Agama, 2017).

Pada ayat ini terdapat kalimat yang menyuruh manusia untuk menyampaikan amanat. Dalam kalimat (sesungguhnya allah menyuruh kamu menyampaikan amanat) artinya kewajiban-kewajiban yang dipercayakan pada seseorang (kepada yang berhak menerimanya). Dalam tafsir Al-Jalalain disebutkan bahwa ayat ini turun dengan sebab khusus, yaitu ketika Ali r.a akan mengambil kunci ka’bah secara paksa dari Usman bin Thalhah. Pada saat itu Nabi Muhammad saw. datang ke mekkah pada tahun pembebasan, namun Usman ketika itu tidak mau memberikannya. Meskipun ayat ini turun dengan sebab khusus tetapi berlaku secara umum, dikarenakan persamaan diantaranya (dan apabila kamu menetapkan hukum di antara manusia) maka Allah memerintahkan agar menetapkannya dengan adil. (Sesungguhnya Allah amat baik sekali) pada *ni'immaa* di-idgam-kan *mim* kepada *ma*, yakni *nakhirah maushufah* artinya *ni'ma syaian* atau sesuatu yang amat baik (nasihat yang diberikan-Nya kepadamu) yakni menyampaikan amanat dan bersikap adil dalam menetapkan keputusan. Karena

sesungguhnya Allah Maha Mendengar akan semua perkataan dan Maha Melihat segala perbuatan yang dilakukan manusia, (Al-Mahalli, 2018).

Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan bahwa kata amanat dalam ayat ini artinya seluruh amanat yang diwajibkan bagi manusia, berupa amanat Allah kepada hamba-Nya serta amanat seorang manusia kepada sesamanya. Amanat Allah terhadap hamba-Nya yang harus dilaksanakan ialah melaksanakan apa yang Allah perintahkan dan menjauhi segala larangan-Nya. Semua nikmat Allah hendaknya semakin mendekatkan diri kita kepada-Nya. Amanat seorang manusia terhadap sesamanya yang harus dilaksanakan antara lain: mengembalikan/menyampaikan titipan kepada pemiliknya dengan tidak kurang suatu apapun, tidak menipunya, menjaga rahasia dan lain sebagainya. Itulah yang diperintahkan Allah swt. untuk ditunaikan, (Al-Sheikh, 2003).

Konteks distribusi yang terkait dengan surah An-nisa ayat 58 di atas adalah bagaimana kita diamanahkan untuk mengantarkan atau memberikan barang kepada seseorang yang berhak menerimanya. Kita dilarang merusak, mengambil, atau mengurangi barang milik orang tersebut. Apabila amanah ini tersampaikan dengan baik maka itu akan menjadi pahala bagi kita. Amanah adalah simbol bagaimana seorang muslim dapat menjaga apa yang dipercayakan padanya.

Ada banyak metode dalam pengiriman barang, seperti melalui pengiriman melalui laut, melalui udara, dan terakhir melalui darat. Pengiriman melalui darat yang dilakukan kurir biasanya menggunakan motor. Menggunakan metode pengiriman melalui kurir adalah metode yang paling cepat, karena pengiriman ini

langsung kepada konsumen tanpa melalui perantara. Metode ini biasanya digunakan pada pengiriman barang yang memiliki volume yang kecil dan butuh terkirim cepat kepada konsumen.

Berdasarkan hasil penelitian penulis di 3 kantor jasa pengiriman barang, setiap hari rata-rata kurir harus membawa puluhan bahkan ratusan paket dengan lokasi tujuan yang berbeda-beda. Kurir *J&T Express* (Jl. Abdul Kadir Dg. Suro) sendiri setiap harinya membawa 30 paket. Total kurir yang ada di ekspedisi ini sebanyak 6 orang. Ekspedisi lain seperti Tiki (*Sub Agen Belopa*) dengan jumlah kurir 2 orang rata-rata membawa 20 paket setiap hari dan *JNE Express* (*Agen Belopa*) dengan 3 kurir juga setiap hari harus membawa kurang lebih 50 hingga 100 paket dengan cakupan wilayah yang berbeda-beda. Dengan jumlah paket yang banyak ini, kurir harus mengetahui tiap lokasi dari paket tersebut. Sedangkan untuk menentukan urutan barang yang akan diantar terlebih dahulu, kurir harus melakukan pengurutan paket secara manual di kantor dengan mempertimbangkan lokasi terdekat hingga yang terjauh. Hal ini berkaitan dengan penentuan rute yang nantinya akan dilalui kurir saat mengantarkan barang. Tidak bisa dipungkiri bahwa hal tersebut menyita banyak waktu dan biaya. Untuk itu diperlukan sebuah aplikasi yang dapat membantu kurir dalam hal menentukan urutan pengantaran barang dan rute yang akan dilalui sehingga perjalanan mereka menjadi efisien. Hal ini juga sedikit meringankan beban mereka yang setiap hari harus menempuh perjalanan untuk mengantarkan barang kepada konsumen.

Al-Kurbah (kesempitan) adalah kesulitan yang mengakibatkan seseorang menderita dan sedih. *At-tanfīs* (meringankan) maksudnya upaya untuk

meringankan kesulitan tersebut dari seseorang. Sedangkan *at-tafrij* artinya melepaskan dengan cara menghilangkan beban dari seseorang sehingga kesedihan dan kesusahan tersebut dapat teratasi. Hal ini tertuang dalam hadist riwayat Imam Bukhari no. 2262:

حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ بُكَيْرٍ حَدَّثَنَا اللَّيْثُ عَنْ عُقَيْلٍ عَنْ ابْنِ شِهَابٍ أَنَّ سَالِمًا أَخْبَرَهُ أَنَّ عَبْدَ اللَّهِ
 بْنَ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا أَخْبَرَهُ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ الْمُسْلِمُ أَخُو
 الْمُسْلِمِ لَا يَظْلِمُهُ وَلَا يُسْلِمُهُ وَمَنْ كَانَ فِي حَاجَةِ أَخِيهِ كَانَ اللَّهُ فِي حَاجَتِهِ وَمَنْ فَرَّجَ عَنْ
 مُسْلِمٍ كُرْبَةً فَرَّجَ اللَّهُ عَنْهُ كُرْبَةً مِنْ كُرْبَاتٍ يَوْمَ الْقِيَامَةِ وَمَنْ سَتَرَ مُسْلِمًا سَتَرَهُ اللَّهُ يَوْمَ
 الْقِيَامَةِ

Artinya:

Telah menceritakan kepada kami [Yahya bin Bukair] telah menceritakan kepada kami [Al Laits] dari ['Uqail] dari [Ibnu Syihab] bahwa [Salim] mengabarkan bahwa ['Abdullah bin 'Umar radliallahu 'anhuma] mengabarkan bahwa Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda: "Seorang muslim adalah saudara bagi muslim lainnya, dia tidak menzaliminya dan tidak membiarkannya untuk disakiti. Siapa yang membantu kebutuhan saudaranya maka Allah akan membantu kebutuhannya. Siapa yang menghilangkan satu kesusahan seorang muslim, maka Allah menghilangkan satu kesusahan baginya dari kesusahan-kesusahan hari qiyamat. Dan siapa yang menutupi (aib) seorang muslim maka Allah akan menutup aibnya pada hari qiyamat". (HR. Imam Bukhari, no.2262).

Dari kitab Shahih Bukhari menjelaskan bahwa hadist di atas menyampaikan keutamaan umat muslim membantu, menolong kesusahan, dan menutup aib saudara muslim lainnya karena setiap muslim adalah saudara. Ciri-ciri dari seorang muslim adalah tidak mendzalimi saudaranya dan tidak membiarkannya

disakiti. Allah akan memberikan balasan bagi seseorang yang meringankan beban orang lain dengan meringankan kesulitannya dan menutup aib seseorang di hari kiamat apabila ia menutup aib saudaranya.

Kurir ekspedisi pengiriman merupakan aktor yang berperan penting dalam proses pengantaran barang kepada konsumen. Tidak bisa dipungkiri bahwa kinerja mereka menjadi salah satu acuan dalam meningkatkan kepuasan konsumen. Namun berdasarkan apa yang terjadi di lapangan, masih banyak kurir yang kesulitan dalam melakukan pengurutan pengantaran barang serta penentuan rute perjalanan yang akan mereka lakukan. Kurir akan membandingkan semua alamat satu persatu dengan mempertimbangkan jarak terdekat untuk menentukan urutan paket, jika kurir tidak hafal dengan lokasi yang tertera pada paket maka kurir harus mengecek lokasi tersebut dengan bantuan *google maps*. Dalam melakukan perjalanan, sulit dalam menentukan rute tercepat untuk mencapai lokasi tujuan karena setiap jalur berbeda jarak tempuhnya. Namun hal ini bisa diselesaikan dengan menerapkan optimasi dalam penentuannya. Salah satu cara melakukan optimasi yaitu dengan mengimplementasikan algoritma *nearest neighbour*.

Pemilihan algoritma *nearest neighbor* dikarenakan algoritma ini memiliki karakteristik pembentukan rute distribusi yang sesuai dengan kasus yang terjadi di lapangan, dimana algoritma ini nantinya akan mengurutkan semua titik tujuan konsumen berdasarkan jarak terdekat dari lokasi yang terakhir kali dikunjungi. Sehingga jalur distribusi dapat dilakukan secara optimal. Selain itu, pemilihan algoritma ini juga didasarkan pada hasil penelusuran penulis dengan

membandingkan beberapa algoritma lain yang biasanya digunakan dalam pencarian rute, seperti Dijkstra dan Algoritma Semut. Perbandingan antara ketiga algoritma ini bisa dilihat pada tabel I-1.

Tabel I-1. Perbedaan Algoritma *Nearest Neighbor*, Dijkstra dan Algoritma Semut

Indikator	<i>Nearest Neighbor</i>	Dijkstra	Algoritma Semut
Metode Pencarian	Heuristik	<i>Blind Method</i> (Pencarian Buta)	Probabilistik (peluang)
<i>Running Time</i>	Cepat	Cepat	Lambat
Hasil Lintasan	Satu Lintasan	Satu Lintasan	Bervariatif
Jumlah langkah	Sedikit	Banyak	Banyak

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa algoritma Dijkstra lebih efisien dibandingkan dengan algoritma semut. Menurut (Bertinegara, dkk. 2012) dalam hal *running time* Algoritma Dijkstra mengungguli algoritma Semut, dimana Dijkstra rata-rata 0 detik sedangkan semut rata-rata memerlukan 38,81 detik. Selain itu dalam hal efisiensi waktu dan jarak, Dijkstra lebih efisien dibanding algoritma semut. Namun algoritma semut memiliki kelebihan tersendiri yaitu lintasan yang dihasilkan bervariasi dikarenakan setiap semut memiliki informasi lintasan sendiri. Selain itu dalam jurnal Hadhiatma dan Purbo (2014) yang melakukan penelitian dengan menggunakan Algoritma semut, didapatkan kesimpulan bahwa algoritma semut memiliki tingkat akurasi yang rendah bila jumlah inputan tujuan semakin bertambah, kendala lainnya yaitu sulit menentukan parameter dan jumlah iterasi terbaik untuk mendapatkan solusi optimal.

Sedangkan untuk membandingkan algoritma *Nearest Neighbor* dan algoritma Dijkstra bisa dilihat pada indikator jumlah langkah yang dihasilkan.

Algoritma *nearest neighbor* cenderung menghasilkan sedikit langkah karena algoritma ini menggunakan metode pencarian heuristik yang memprioritaskan kemungkinan terbaik sehingga solusi lebih cepat ditemukan. Dijkstra sendiri menggunakan pencarian *blind method* yang proses pencariannya dengan menguji setiap kemungkinan yang ada, sehingga proses pencarian akan berlangsung lama dan mempunyai jumlah langkah yang besar. Selain itu, metode pencarian yang berbeda ini memberikan pengaruh terhadap kecepatan proses perhitungan rutanya.

Dengan latar belakang yang telah disebutkan di atas, maka penulis akan merancang sebuah aplikasi untuk mempermudah kurir dalam melakukan tugasnya yaitu mencari rute pengiriman barang menggunakan algoritma *nearest neighbor* dan memanfaatkan API *Mapbox*. User dari sistem ini adalah admin dan kurir yang memiliki hak akses sesuai dengan tugas mereka masing-masing. Admin sebagai user yang menginput data-data yang dibutuhkan dalam proses pencaarian rute, sedangkan kurir melakukan pencarian rute untuk proses pendistribusian paket ke konsumen. API *Mapbox* dipilih sebagai alternatif pengganti dari API *google maps* yang saat ini sudah mulai menerapkan sistem *billing* (berbayar) untuk penggunaannya. Walaupun gratis, API *Mapbox* ini cenderung lebih mudah digunakan, serta informasi yang dihasilkan cukup lengkap, seperti jarak, koordinat, nama jalan sampai *waypoints*. Untuk visualisasi rute pengiriman barang yang telah dihasilkan akan diimplementasikan dalam sebuah peta dari *library leaflet.js*.

B. Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada latar belakang masalah di atas maka disusun rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah “Bagaimana membantu kurir dalam menyelesaikan masalah penentuan rute pengiriman barang?”.

C. Fokus Penelitian dan Deskripsi Fokus

Agar dalam pengerjaan tugas akhir ini lebih terarah, maka penelitian ini difokuskan pada pembahasan sebagai berikut:

1. Sistem yang akan dibuat berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, MySQL, dan *Framework Codeigniter*
2. Aplikasi dibangun dengan memanfaatkan peta dari *library leaflet.js* untuk menentukan titik lokasi konsumen dan menampilkan rute
3. Proses pencarian rute pada sistem ini menggunakan algoritma *nearest neighbour*
4. Sistem yang akan dibuat terdapat 2 level akses sesuai dengan kebutuhan, yaitu Admin dan Kurir

Untuk mempermudah pemahaman dan memberikan gambaran serta menyamakan persepsi antara penulis dan pembaca, maka dikemukakan penjelasan yang sesuai dengan deskripsi fokus dalam penelitian ini. Adapun deskripsi fokus dalam penelitian ini adalah:

1. Aplikasi ini dibuat untuk kurir yang ingin membawa paket kiriman kepada penerima paket. Aplikasi ini dapat membantu kurir dalam

menentukan rute mana yang harus dilalui dengan mempertimbangkan jarak terdekat sehingga dapat mengefisienkan waktu dan biaya.

2. Aplikasi ini berbasis *web* dengan menyajikan peta dari *library leaflet.js* dan dapat diakses dengan menggunakan koneksi internet.
3. Setiap level akses memiliki batasan hak akses:
 - a. Admin, memiliki kewenangan penuh atas akses pada sistem, dimana admin dapat melihat, menambah dan berhak mengubah data-data paket serta menentukan lokasi tujuan untuk proses pencarian rute.
 - b. Kurir, hanya dapat melihat daftar paket yang tersedia, mengakses fitur pencarian rute, serta membuat laporan pengantaran.

D. Kajian Pustaka

Kajian pustaka bertujuan untuk menarik perbedaan yang mendasar antara penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya, serta melihat persamaannya dengan penelitian yang akan dilakukan sehingga bisa dijadikan sebagai bahan rujukan. Berikut beberapa penelitian tersebut:

Agung Hadhiatma dan Alexander Purbo dengan penelitian yang berjudul “*Vehicle Routing Problem untuk Distribusi Barang menggunakan Algoritma Semut*”. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi rute dalam kegiatan distribusi barang ke beberapa toko cabang dari PT. *Circle K* Regional Yogya, selain itu juga untuk menguji efektivitas algoritma semut dalam penyelesaian kasus tersebut. Dari penelitian yang dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa tingkat akurasi algoritma semut bergantung pada jumlah inputan toko. Semakin banyak inputan toko maka akurasi dari algoritma semut akan berkurang. Untuk

mengatasi hal tersebut peneliti memberikan solusi dengan penambahan parameter jumlah semut. Namun hal ini sangat beresiko karena bila jumlah semut kurang akan membuat hasil tidak akurat, sedangkan bila lebih akan menambah beban komputasi, (Hadhiatma & Purbo, 2014).

Penelitian ini memiliki persamaan dan perbedaan dengan sistem yang dibuat penulis, persamaannya yaitu sama-sama menyediakan informasi rute untuk pendistribusian barang. Perbedaannya sendiri terletak pada algoritma yang digunakan untuk memecahkan masalah penentuan rute, disini penulis menggunakan algoritma *nearest neighbor* yang diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih optimal dalam penentuan rute.

Penelitian oleh Supu (2017) dengan judul “*Penyelesaian Masalah Transportasi Bikriteria Dengan Metode Logika Fuzzy Evolusi (Studi Kasus PT. JNE Cabang Makassar)*”. Sesuai dengan judul yang diangkat, penelitian ini mencoba menyelesaikan kesulitan yang dihadapi kurir dalam proses pengiriman barang dengan menggunakan metode logika *fuzzy*. Penelitian ini menghasilkan sistem dalam bentuk desktop, hal inilah yang menjadi salah satu perbedaan dengan penelitian yang dilakukan penulis, dimana sistem yang dibangun berbasis *web* dengan menyajikan tampilan peta yang interaktif, seperti peta persebaran paket, pencarian rute, dan sebagainya. Sehingga diharapkan nantinya admin dan kurir mudah memahami sistem yang dibuat.

Selanjutnya Penelitian yang dilakukan oleh Perdana dkk. (2020). dengan judul “*Penerapan Metode Saving Matrix dan Algoritma nearest neighbor dalam*

menentukan rute distribusi untuk meminimalkan biaya Transportasi pada PT.XYZ'. Penelitian ini didasari dari permasalahan distribusi yang terjadi pada perusahaan, dimana terdapat pengiriman yang tidak terarah sehingga mengakibatkan pemborosan pada biaya distribusi. Dari penelitian ini, perbedaannya terletak pada penentuan lokasi tujuan, dimana dalam penelitian ini lokasi tujuan merupakan agen dari PT.XYZ yang artinya lokasi tujuan merupakan lokasi yang statis dan jarak antar agen juga sudah ditentukan. Sedangkan dalam penelitian yang dibuat penulis menggunakan lokasi konsumen dari paket yang akan diantarkan, dimana lokasi tujuan konsumen akan berubah-ubah tergantung dari wilayah mana yang akan dilakukan pencarian rute. Selain itu jarak akan ter-*update* setiap kali melakukan pencarian rute, tergantung dari lokasi tujuan yang dipilih. Sedangkan persamaannya dengan sistem yang dibangun yaitu pada penggunaan algoritma *nearest neighbor* dalam pencarian rutenya.

Penelitian terakhir oleh Suryo Atmojo S.Kom, M.Kom dengan penelitian yang berjudul "*Teori Permutasi dan Penggunaan Api Mapbox untuk pencarian rute terpendek*". Permasalahan pada proses pendistribusian barang dengan cara acak dan manual merupakan pokok permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini. Penulis memberikan solusi dengan pembuatan rute transportasi secara terkomputerisasi untuk membantu pengambilan keputusan dalam menentukan rute dengan menggunakan teknik permutasi dan pemanfaatan API *Mapbox*, (Atmojo, 2018). Dari segi permasalahan yang diangkat, penelitian ini sama dengan masalah pada penelitian yang dilakukan penulis, yaitu kegiatan penentuan rute yang masih manual dan acak. Hanya saja berbeda dalam penggunaan metode untuk penentuan

rute, dimana dalam aplikasi yang dilakukan penulis menggunakan algoritma *nearest neighbour*. Kesamaan lainnya yaitu pada penggunaan API *Mapbox* untuk mengambil jarak antar lokasi.

E. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun aplikasi yang dapat menentukan rute pengiriman barang, dimana aplikasi ini bisa diakses oleh kurir melalui *web*. Dalam penentuan rute, Admin bisa menginput lebih dari satu tujuan atau lokasi konsumen, hal ini nantinya mempermudah kurir karena hasil penentuan rute sudah mencakup semua tujuan pengantaran untuk satu kali perjalanan. Selain itu visualisasi hasil pencarian rute akan ditampilkan pada peta yang disediakan pada sistem.

2. Kegunaan Penelitian

Diharapkan dengan penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang mencakup 2 hal pokok, yaitu:

a. Teoritis

Secara teoritis, hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi bagi perkembangan teknologi informasi dan menambah kajian teknologi informasi.

b. Praktis

Selain bermanfaat bagi peneliti, diharapkan juga hasil dari penelitian ini secara praktis dapat memberi manfaat bagi elemen-

elemen dalam bisnis pengiriman jasa, baik itu untuk manfaat terhadap perusahaan maupun bagi kurir.

1) Bagi Perusahaan Jasa Pengiriman

Kegiatan pengiriman barang yang sesuai jadwal akan memberikan kepuasan pada konsumen, sehingga meningkatkan kualitas perusahaan di mata konsumen.

2) Bagi Kurir

Memudahkan pencarian rute ketika mengantar barang kiriman, sehingga dapat mengefisiensikan waktu dan biaya yang digunakan.

3) Bagi Peneliti

Manfaat bagi peneliti yaitu dapat mengembangkan ilmu yang telah didapat dari perkuliahan serta mempelajari ilmu dan pengetahuan baru yang didapat selama melakukan penelitian ini.

BAB II TINJAUAN TEORITIS

A. *Kegiatan distribusi dalam perspektif islam*

Dalam hal pendistribusian harus berdasarkan sendi kebebasan dan keadilan kepemilikan. Kebebasan yang dimaksud ialah kebebasan bertindak namun tetap dibungkus dengan nilai-nilai agama dan keadilan, tidak seperti paham kapitalis yang berpendapat bahwa manusia bebas bertindak tanpa campur tangan pihak manapun. Sendi kebebasan disini dianggap sebagai keseimbangan antara individu dengan unsur materi dan spiritual yang dimilikinya, keseimbangan antara individu dan masyarakat serta antara satu masyarakat dengan masyarakat lainnya.

Kegiatan menimbun barang dapat menimbulkan sikap serakah pada manusia, karena seseorang akan terus merasa kurang terhadap apa yang dimilikinya. Dalam Kitab Shahih Muslim no. 3013 terdapat hadist menjelaskan bahwa islam sangat melarang manusia untuk menimbun barang yang dimiliki. Hal ini dapat dilihat dari sabda Rasulullah SAW. yang berbunyi:

عَنْ مَعْمَرِ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ، عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، قَالَ:
لَا يَحْتَكِرُ إِلَّا خَاطِي

Artinya:

“Dari Ma’mar bin dari Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam, beliau bersabda: ‘Tidaklah orang yang menimbun barang, melainkan ia berdosa karenanya’.” (HR. Muslim no. 3013).

Hadist di atas juga diperkuat oleh firman Allah SWT yang terdapat pada Qs.

At-Taubah ayat 34-35 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنَّ كَثِيرًا مِّنَ الْأَخْبَارِ وَالرُّهْبَانِ لَيَأْكُلُونَ أَمْوَالَ النَّاسِ بِالْبَاطِلِ وَيَصُدُّونَ عَنْ سَبِيلِ اللَّهِ وَالَّذِينَ يَكْنِزُونَ الذَّهَبَ وَالْفِضَّةَ وَلَا يُنفِقُونَهَا فِي سَبِيلِ اللَّهِ فَبَشِّرْهُمْ بِعَذَابٍ أَلِيمٍ

Terjemahnya :

“Wahai orang-orang yang beriman! sesungguhnya banyak dari orang-orang alim dan rahib-rahib mereka benar-benar memakan harta orang dengan jalan yang bathil, dan mereka menghalang-halangi manusia dari jalan Allah. Dan orang-orang yang menyimpan emas dan perak tidak menginfakkannya di jalan Allah, maka berikanlah kabar gembira kepada mereka, (bahwa mereka akan mendapat) azab yang pedih. Ingatlah pada hari ketika emas dan perak dipanaskan dalam neraka jahannam, lalu dengan itu disetrika dahi, lambung dan punggung mereka (seraya dikatakan) kepada mereka, ‘Inilah harta bendamu yang kamu simpan untuk dirimu sendiri, maka rasakanlah sekarang (akibat dari) apa yang kamu simpan’,” (Kementerian Agama, 2017).

Menurut Tafsir Al-Jalalain dalam buku Al-Mahalli (2018), yang dimaksud menyimpan emas dan perak ialah mereka tidak menunaikan hak zakatnya dan tidak menggunakan harta mereka di jalan kebaikan. Ayat 35 menjelaskan bahwa akibat dari harta benda yang disimpan untuk diri sendiri yaitu berupa emas dan perak yang dipanaskan dalam neraka jahanam kemudian dibakarkan ke tubuh mereka.

Sangat jelas disebutkan dari hadist dan ayat di atas bahwa islam sangat melarang manusia untuk menimbun barang yang dimilikinya. Apalagi dalam kasus pendistribusian barang pada ekspedisi pengiriman, barang yang didistribusikan merupakan barang orang lain, jadi sangat jelas berdosa ketika barang tersebut tidak sampai ke tangan pemiliknya.

B. Rute

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), rute memiliki arti jarak atau arah yang harus diturut (ditempuh, dilalui). Sedangkan Perutean sendiri berarti proses menggambarkan jalur yang dipilih dari satu titik ke titik lainnya. Perutean pada peta geografis bertujuan untuk menentukan jalur dengan rute yang terdekat dan biaya terkecil, (Qomaruddin & Alawy, 2010).

C. Pengiriman Barang

Pengiriman barang merupakan suatu tindakan memberi atau mendistribusikan barang dari gudang ke tempat tujuan sesuai dengan dokumen pemesanan dan pengiriman serta dalam kondisi yang sesuai dengan persyaratan penanganan barangnya.

D. J&T Express

J&T Express merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang pengiriman barang baik pengiriman melalui jalur darat, jalur laut atau jalur udara yang baru berdiri pada tanggal 20 agustus 2015. Walaupun transaksi online tidak ada batasan geografis tapi masih ada beberapa aturan dari ekspedisinya. Yang sering tidak dipahami adalah adanya jenis – jenis barang tertentu yang dilarang untuk dikirim. J&T Express melarang pengiriman barang-barang seperti bagian tubuh, hewan hidup atau mati, obat-obatan, senjata, amunisi, bahan mudah terbakar lainnya, barang-barang seni bernilai tinggi, sekuritas, uang, logam mulia, perhiasan bernilai tinggi dan barang-barang yang dilarang oleh hukum yang berlaku di Indonesia berdasarkan UUD 1945. Untuk jenis makanan, tidak semua cabang bersedia menerima paket yang berisi makanan dengan masa kadaluarsa

yang singkat. Hal ini dikarenakan perusahaan tidak berani menjamin barang akan selalu tiba tepat waktu pada konsumen.

E. Kurir

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata “Kurir” diartikan sebagai utusan yang menyampaikan sesuatu yang penting dengan cepat. Tugas utama dari seorang kurir ialah mengantarkan barang dari pengirim kepada penerima. Sejarah kurir sebenarnya sudah dimulai sejak zaman Yunani, dimana bangsa tersebut menggunakan jasa seseorang untuk mengirim pesan. Pada zaman itu, si penyampai pesan menjalankan tugasnya dengan berlari yang dalam bahasa Yunani disebut *curere* dan *courier* dalam bahasa Inggris.

F. Nearest Neighbor

Algoritma dapat didefinisikan sebagai urutan langkah-langkah logis dan sistematis dalam mencari solusi dari suatu permasalahan yang ada. Langkah-langkah dalam memecahkan masalah bisa dilakukan dengan berbagai cara. Setiap algoritma memiliki cara kerja tersendiri dalam pencarian solusi yang dianggap paling optimal, (Qomaruddin & Alawy, 2010).

Dalam bidang komputer, algoritma sangat diperlukan dalam menyelesaikan berbagai masalah pemrograman, terutama dalam proses komputasi numerik. Tanpa algoritma yang dirancang dengan baik maka proses pemrograman akan menjadi lambat dan tidak efisien. Notasi algoritma bukan notasi bahasa pemrograman sehingga penulisan algoritma tidak bergantung pada spesifikasi bahasa pemrograman serta komputer yang mengeksekusinya. Artinya, notasi

algoritma dapat diterjemahkan ke berbagai bahasa pemrograman, (Murhada, 2011).

Dalam penentuan rute perjalanan, perhitungan menggunakan algoritma menjadi salah satu hal yang penting. Dimana algoritma ini akan menghitung titik-titik tujuan dan menemukan rute terpendek untuk sampai ke lokasi tujuan. Salah satu algoritma yang bisa diterapkan dalam penentuan rute perjalanan untuk distribusi barang adalah algoritma *nearest neighbor*. Algoritma ini bekerja dengan memilih jarak yang paling dekat antara lokasi konsumen satu dengan lokasi konsumen lainnya.

Dalam proses pencariannya algoritma *nearest neighbor* terdiri dari beberapa langkah-langkah, yaitu:

1. Menentukan salah satu titik sebagai titik awal
2. Kemudian, memilih titik tujuan berikutnya yang akan dikunjungi dengan mempertimbangkan jarak terkecil dari titik yang terakhir kali dikunjungi.
3. Setelah seluruh titik dikunjungi atau seluruh titik telah terhubung, maka rute perjalanan akan ditutup dengan kembali ke titik keberangkatan.

G. Leaflet.js

Leaflet.js merupakan *library JavaScript open-source* untuk peta dengan memiliki banyak fitur pemetaan yang akan dibutuhkan oleh *developer*. Karena bersifat *open-source*, *leaflet* menjadi alternatif baru untuk pembuatan peta online yang ringan dan kompatibel baik pada desktop maupun *mobile*. *Library Leaflet Javascript* memiliki fitur yang lengkap dan menarik, bukan hanya pada *library*

intinya namun juga pada komunitas-komunitas yang menyediakan *plugin-plugin* penunjang *leaflet*, (Renaldi & Anggoro, 2020).

Plugin Leaflet Routing Machine adalah salah satu fitur utama dalam peta *online* ini karena *plugin* ini dapat mengontrol pencarian rute dengan memvisualisasikan arahan rute serta rute alternatifnya. Per Liedman merupakan administrator dari *plugin Leaflet Routing Machine*. OSRM (*Open Street Map*) merupakan dasar dari *plugin* ini.

H. API Mapbox Direction

Mapbox adalah salah satu penyedia peta kustom terbesar di situs-situs ternama seperti *Foursquare*, *Pinterest*, *Evernote* sejak tahun 2010, *Mapbox* memperbanyak pilihan peta kustomnya untuk mengisi keterbatasan yang dimiliki penyedia peta seperti *google maps*. API *mapbox* sendiri merupakan sebuah *web service* yang menyediakan informasi tentang *geocoding* dan *direction* dari titik-titik koordinat lokasi. Dengan API ini, dapat ditentukan jarak antara 2 titik lokasi yang dikombinasikan, (Atmojo, 2018). Cara menggunakannya dengan memanfaatkan URL:

https://api.mapbox.com/directions/v5/mapbox/driving/koordinatasal;koordinattujuan.json?access_token=<APIMapbox>&steps=true&geometries=geojson

I. Web

Web merupakan kumpulan halaman yang menampilkan menampilkan informasi data teks, data gambar, data animasi, suara, video, dan gabungan dari semuanya, baik bersifat statis maupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian

bangunan yang saling terkait, dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan (*hyperlink*).

J. PHP

PHP atau kependekan dari *Hypertext Preprocessor* adalah salah satu bahasa pemrograman *open source* yang sangat cocok atau dikhususkan untuk pengembangan *web* dan dapat ditanamkan pada sebuah *script* HTML. Bahasa PHP dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti C, Java, dan Perl serta mudah untuk dipelajari. PHP merupakan bahasa *scripting server – side*, dimana pemrosesan datanya dilakukan pada sisi *server*. Sederhananya, *server* yang akan menerjemahkan skrip program, baru kemudian hasilnya akan dikirim kepada *client* yang melakukan permintaan.

K. MySQL

MySQL adalah salah satu aplikasi DBMS yang sudah sangat banyak digunakan oleh para pemrogram aplikasi *web*. *Database Management System* (DBMS) adalah aplikasi yang dipakai untuk mengelola basis data. Kelebihan dari MySQL adalah gratis, handal, selalu di-*update* dan banyak forum yang memfasilitasi para pengguna jika memiliki kendala.

L. Framework

Framework adalah kerangka kerja dengan library fungsi-fungsi yang memudahkan *developer* dalam pemanggilannya tanpa harus melakukan penulisan yang sama pada *syntax program* secara berulang-ulang serta mudah dalam melakukan perubahan (*customize*) pada aplikasinya, (Suharsana dkk., 2016).

M. Codeigniter

CodeIgniter merupakan salah satu *framework* yang dibangun dengan bahasa PHP. Pola desain dalam pengembangan *web* dengan *CodeIgniter* menggunakan MVC (*Model-View-Controller*). Dimana aplikasi yang dibuat akan dipisahkan antara logika bisnis dan presentasinya, sehingga memungkinkan *web programmer* dan *web designer* bekerja secara terpisah antara satu dengan yang lain.

Framework Codeigniter dikembangkan oleh Rick Ellis, CEO *Ellislab, Inc.* kelebihan dari *framework codeigniter* jika dibandingkan dengan *framework* lain adalah sebagai berikut :










1. Gratis (*Open-Source*) Kerangka kerja *Codeigniter* memiliki lisensi di bawah *Apache/BSD open-source* sehingga bersifat bebas atau gratis.
2. Berukuran kecil ukuran yang kecil merupakan keunggulan tersendiri jika dibandingkan *framework* lain yang berukuran besar dan membutuhkan *resource* yang besar dan juga dalam eksekusi maupun penyimpanannya.
3. Menggunakan konsep M-V-C *Codeigniter* merupakan konsep M-V-C (*Model-View-Controller*) yang memungkinkan pemisahan antara *layer application-logic* dan *presentation*. Dengan konsep ini kode PHP, *query* Mysql, *Javascript* dan CSS dapat saling dipisah-pisahkan sehingga ukuran file menjadi lebih kecil dan lebih mudah dalam perbaikan kedepannya atau *maintenance*.

N. Daftar Simbol

1. Flowchart (Diagram Alir)

Flowchart atau diagram alir adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program atau prosedur sistem secara logika. *Flowchart* ini berfungsi untuk memodelkan masukan, keluaran, proses maupun transaksi dengan menggunakan simbol-simbol tertentu. Pembuatan *flowchart* ini harus dapat memudahkan bagi pemakai dalam memahami alur dari sistem atau transaksi. Simbol *flowchart* dikelompokkan dalam 3 jenis simbol, yaitu Simbol Proses, Simbol *Flow Direction*, dan Simbol *Input/Output*, (Murhada, 2011). Berikut simbol-simbol standar dalam *flowchart* yang dapat dilihat pada tabel II-2.




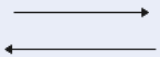
Tabel II-2. Simbol *flowchart* dan fungsinya

Simbol	Nama	Fungsi
Simbol Proses		
	Terminator	Permulaan atau akhir program
	Perparation	Proses inialisasi atau pemberian harga awal
	Proses	Proses pengolahan data
	Manual	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
	Decision	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah sebelumnya
Simbol Flow Direction		
	Garis Alir (Flow Line)	Arah aliran program
Simbol Input/Output		
	Disk Storage	Menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk
	Input/Output	Proses input/output data, parameter, atau informasi
	Display	Mencetak keluaran dimonitor

2. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) atau diagram alir data adalah representasi grafik dari sebuah sistem. DFD menggambarkan komponen-komponen sebuah sistem, aliran-aliran data dimana komponen-komponen tersebut, dari asal, tujuan, dan penyimpanan dari data tersebut. DFD dapat digunakan untuk dua hal utama, yaitu untuk membuat dokumentasi dari sistem informasi yang ada, atau untuk menyusun dokumentasi untuk sistem informasi yang baru. Berikut simbol-simbol yang digunakan dalam DFD yang terdapat pada tabel.





Tabel II-3. Simbol DFD dan fungsinya

Simbol	Nama	Fungsi
	Entitas eksternal	Entitas eksternal dapat berupa orang/unit terkait yang berinteraksi dengan sistem tetapi diluar sistem
	Proses	Menggambarkan entitas atau proses dimana aliran data masuk ditransformasikan ke aliran data keluar
	Data Store	Menggambarkan tempat data disimpan
	Aliran Data	Aliran data dengan arah khusus dari sumber ke tujuan

3. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan diagram yang memodelkan aliran kerja atau *workflow* dari urutan aktivitas dalam suatu proses. Berikut penjelasan dari *activity diagram*:

Tabel II-4. Simbol *activity diagram* dan fungsinya

Simbol	Nama	sistem
	<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
	<i>Initial Node/Final Node</i>	Bagaimana objek diawali atau diakhiri
	<i>Desicion</i>	Digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan/tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu
	<i>Line Connector</i>	Digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya

ALAUDDIN
MAKASSAR

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Lokasi Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memahami realitas sosial, yaitu melihat dunia dari apa adanya, bukan dunia yang seharusnya atau dengan kata lain memahami suatu masalah secara mendalam. Metode penelitian kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Jenis penelitian kualitatif deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi mengenai sistem pendistribusian barang pada ekspedisi pengiriman.

Strategi penelitian yang digunakan yaitu metode *design and creation*. Metode ini merupakan metode penelitian yang dikembangkan oleh Brioby J Oates yang juga merupakan penulis dari buku yang berjudul “*Researching Information System and Computing*”. *Design and Creation* merupakan metode yang menggabungkan antara metode penelitian dan metode pengembangan sistem. Metode penelitian memiliki bagian tertentu dalam pengembangan sistem misalnya teknik pengumpulan data serta teknik analisis data, begitu pula dengan metode pengembangan juga memiliki beberapa unsur penting misalnya metode desain, pembuatan program (*coding*), *testing*, dan implementasi. Namun, dalam penelitian yang menggunakan *design and creation* mengharuskan penggunaan keduanya yang disusun dan menjadi acuan dalam melakukan penelitian langsung di

lapangan sampai proses akhir penulisan laporan dan penyelesaian sistem. Intinya selain melakukan penelitian, penulis juga melakukan pengembangan sistem.

Adapun lokasi penelitian ini akan dilakukan di Kantor Ekspedisi Pengiriman Barang J&T Express Jl. Abdul Kadir Dg. Suro, Samata.

B. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *saintifik* yaitu pendekatan berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

C. Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini diperoleh dengan melakukan wawancara secara langsung dengan narasumber yaitu admin dan kurir, untuk mengetahui bagaimana alur pengiriman barang dari perusahaan kepada konsumen. Selain itu juga mengumpulkan informasi pendukung dengan metode studi literatur.

Ada dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer adalah data yang berasal dari sumber asli atau pertama. Data ini tidak tersedia dalam bentuk terkompilasi ataupun dalam bentuk *file-file*. Data ini harus dicari melalui narasumber atau dalam istilah teknisnya responden, yaitu orang yang kita jadikan objek penelitian atau yang kita jadikan sebagai sarana mendapatkan informasi atau data. Data primer dalam penelitian ini adalah data sistem pendistribusian barang kiriman yang ada di

perusahaan seperti, transportasi yang digunakan kurir, jumlah kiriman yang harus dibawa untuk sekali jalan, dll.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari sumber yang telah ada. Sumber data sekunder adalah catatan atau dokumentasi perusahaan, publikasi pemerintah, analisis industri oleh media, situs *web*, internet, dan seterusnya. Data sekunder dalam penelitian ini meliputi jadwal pengiriman barang, data konsumen, jurnal tentang penentuan rute, dll.

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dan informasi yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data terhadap narasumber/sumber data untuk mendapatkan informasi berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan pada admin dan kurir yang mengetahui bagaimana alur pengiriman barang dari perusahaan kepada konsumen.

2. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan peninjauan langsung dengan maksud memahami dan memperoleh informasi

terkait dengan suatu fenomena atau peristiwa yang sudah atau sedang terjadi di lingkungan. Peneliti meninjau langsung lokasi penelitian untuk mengetahui cara kerja kurir dalam melakukan penyortiran paket hingga siap di distribusikan ke konsumen.

3. Studi Literatur

Studi Literatur adalah salah satu metode pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku dan jurnal sesuai dengan data yang dibutuhkan. Pada penelitian ini penulis memilih studi literatur untuk mengumpulkan referensi dari buku-buku mengenai pencarian rute serta jurnal yang memiliki kemiripan dalam pembuatan sistem ini.

E. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Perangkat Keras

- a) *Intel(R) Celeron(R) CPU 3867U @ 2.00GHz RAM 4GB*
- b) *Smartphone Samsung J1 Ace*

2. Perangkat Lunak

- a) *Sistem Operasi, Windows 10 64-bit.*
- b) *Visual Studio Code – Insiders*
- c) *XAMPP (Web Server)*
- d) *Framework Codeigniter*
- e) *Browser Google Chrome*

F. Teknik Analisis dan Pengolahan Data

1. Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan menguraikan dan memecahkan masalah yang berdasarkan data yang diperoleh. Analisis yang digunakan adalah analisis data deskriptif. Analisis data deskriptif adalah teknik analisis data yang dipakai untuk menganalisis data dengan mendeskripsikan atau menggambarkan data yang sudah dikumpulkan seadanya tanpa ada maksud membuat generalisasi dari hasil penelitian. Metode deskriptif ini digunakan peneliti untuk menggambarkan keadaan logistik di perusahaan, apakah sudah berjalan dengan lancar atau tidak sesuai dengan data-data yang telah dikumpulkan.

2. Pengolahan Data

Pengolahan data diartikan sebagai proses mengartikan data-data yang sesuai dengan tujuan, rancangan, dan sifat penelitian. Metode pengolahan data dalam penelitian ini yaitu:

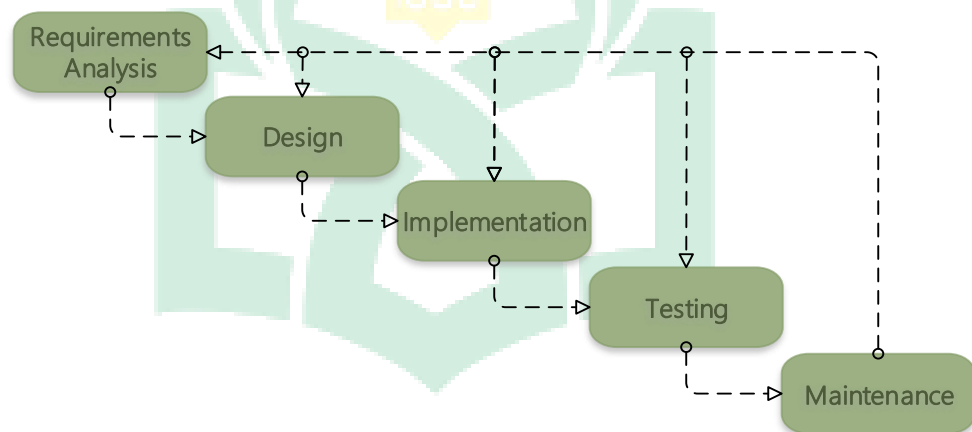
- a) Reduksi Data adalah mengurangi atau memilah-milah data yang sesuai dengan topik dimana data tersebut dihasilkan dari kajian pustaka.
- b) Koding data adalah penyesuaian data diperoleh dalam melakukan penelitian kepustakaan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

G. Metode Perancangan Sistem

Pada penelitian ini, metode perancangan aplikasi yang digunakan adalah *waterfall* yang merupakan salah satu metode dalam *System Development Live Cycle* (SDLC). Metode *Waterfall* adalah sebuah metode pengembangan sistem

dimana antar satu fase ke fase yang lain dilakukan secara berurutan. Dalam proses implementasi metode *waterfall* ini, sebuah langkah akan diselesaikan terlebih dahulu dimulai dari tahapan yang pertama sebelum melanjutkan ke tahapan berikutnya.

Adapun keuntungan menggunakan metode *waterfall* ini yaitu *requirement* harus didefinisikan lebih mendalam sebelum proses *coding* dilakukan. Selain itu proses implementasinya dilakukan secara bertahap dari tahap pertama hingga tahap terakhir secara berurutan.



Gambar III-1 Alur Metode *Waterfall*

Dalam model *waterfall* terdapat 5 (lima) tahapan, yaitu *requirement analysis and definition*, *system and software design*, *implementation and unit testing*, *integration and system testing*, dan *operation and maintenance*. Adapun penjelasan dari tahapan-tahapan metode *waterfall* yaitu:

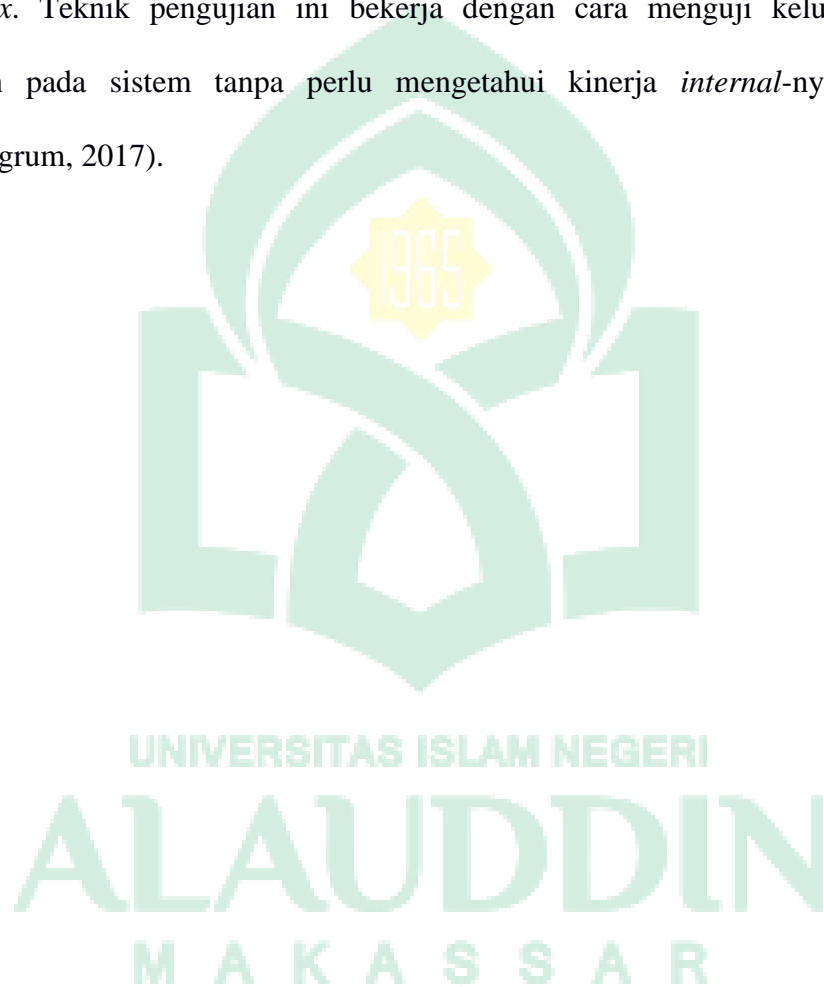
1. *Requirement Analysis and Definition*, tahapan penetapan fitur, kendala dan tujuan sistem melalui konsultasi dengan admin dan kurir ekspedisi pengiriman yang berguna sebagai spesifikasi sistem.
2. *System and Software Design*, ditahap ini persyaratan yang telah ditetapkan akan menjadi pedoman dalam menggambarkan sistem perangkat lunak dan hubungan-hubungannya.
3. *Implementation and Unit System*, dalam tahapan ini, hasil dari desain perangkat lunak akan direalisasikan sebagai satu set program atau unit program. Setiap unit akan diuji apakah sudah memenuhi spesifikasinya.
4. *Integration and System Testing*, dalam tahap ini, setiap unit program akan diintegrasikan satu sama lain dan diuji sebagai satu sistem yang utuh untuk memastikan sistem sudah memenuhi persyaratan yang ada, Setelah itu sistem akan diuji cobakan kepada karyawan ekspedisi pengiriman untuk melihat kinerja sistem.
5. *Operation and Maintenance*, dalam tahap ini, sistem diinstal dan mulai digunakan. Selain itu juga memperbaiki *error* yang tidak ditemukan pada tahapan pembuatan. Dalam tahap ini juga dilakukan pengembangan sistem seperti penambahan fitur dan fungsi baru.

H. Teknik Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses menampilkan sistem dengan maksud untuk menemukan kesalahan pada sistem, sebelum sistem tersebut diberikan kepada *user*. Selain itu pengujian ini sangatlah diperlukan untuk mengetahui tingkat keakuratan sistem yang dirancang. Pengujian dikatakan baik dan berhasil

jika memiliki peluang untuk memunculkan dan mendapatkan kesalahan yang belum diketahui. Bukan untuk memastikan tidak ada kesalahan tetapi untuk mencari sebanyak mungkin kesalahan yang ada dalam sistem.

Adapun pengujian sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah *BlackBox*. Teknik pengujian ini bekerja dengan cara menguji keluaran dan masukan pada sistem tanpa perlu mengetahui kinerja *internal*-nya, (Mara Destiningrum, 2017).

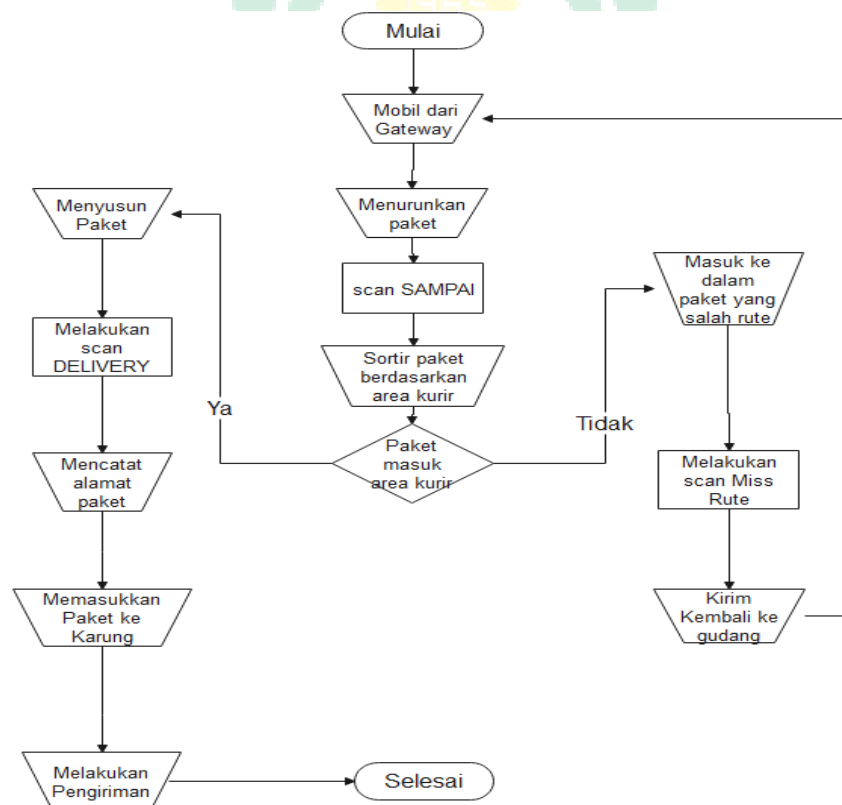


BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

A. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan bertujuan untuk mengetahui lebih jelas bagaimana cara kerja sistem tersebut dan masalah yang dihadapi, dan menentukan kebutuhan dari sistem yang akan dibangun. Dengan menganalisis prosedur sistem maka sistem yang akan dibangun dapat dievaluasi sehingga dapat dibuat usulan untuk pengembangan sistem atau pembangunan sistem yang baru.

Berikut sistem yang sedang berjalan di J&T *Express* samata:



Gambar IV-2. Alur sistem yang sedang berjalan

1. Mobil yang mengangkut paket dari *Gateway* sampai di kantor atau *Drop Poin*

2. Setelah semua barang diturunkan, kurir menscan *SAMPAI Drop Poin* pada paket tersebut
3. Setelah paket di scan *SAMPAI*, selanjutnya kurir menyortir paket sesuai dengan area masing-masing. Jika paket tidak masuk kedalam area kurir, maka paket akan dikembalikan ke gudang atau *Gateway*
4. Paket yang telah disortir berdasarkan area kurir selanjutnya di-*scan DELIVERY*
5. Kemudian kurir menyusun paket berdasarkan rute terdekat dan terjauh
6. Setelah itu, kurir menyalin atau menulis alamat-alamat yang telah disusun pada kertas sesuai alamat paket yang telah diurutkan
7. Paket selanjutnya dimasukkan kedalam karung besar, paket yang paling bawah menjadi paket yang paling akhir diantarkan dan yang paling atas adalah paket yang pertama diantarkan
8. Ketika paket diterima oleh konsumen, kurir melakukan *scan TANDA TERIMA* yang artinya status paket sudah diupdate menjadi paket yang telah diterima oleh konsumen atau diwakilkan.

B. Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan tahapan menganalisis kemudian menguraikan permasalahan yang terjadi. Berdasarkan wawancara dan pengamatan yang dilakukan di *J&T Express Samata*, berikut permasalahan yang didapatkan: Kurir melakukan pengelompokkan dan pengurutan pengiriman paket secara manual sehingga banyak menghabiskan waktu. Dalam hal ini kurir kesulitan pada saat menyusun paket, dimana mereka akan membandingkan semua alamat satu persatu

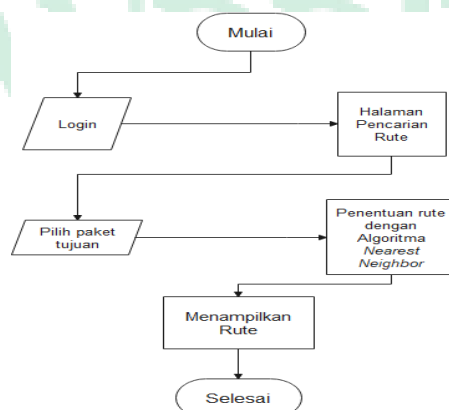
dengan alamat paket yang lainnya untuk menentukan urutan paket berdasarkan alamat tujuan. Apabila kurir tidak mengetahui area tertentu atau alamat yang ada pada paket, maka kurir akan mengecek lokasi tersebut dengan menggunakan *google maps*. Penentuan urutan barang ini nantinya juga berdampak pada penentuan rute yang akan dilalui kurir pada saat mengantarkan barang. Proses ini tentunya akan sangat menghabiskan waktu.

C. Analisis Sistem yang diusulkan

Adapun rekomendasi sistem yang diusulkan penulis yakni berupa aplikasi penentuan rute untuk proses pengiriman barang yang dilakukan oleh kurir dengan menggunakan algoritma *nearest neighbor*. Aplikasi ini berbasis *web* dengan memanfaatkan *plugin* dari *leaflet.js* untuk tampilan peta dan sebagai media visualisasi untuk rute yang dihasilkan.

1. Alur Pencarian Rute

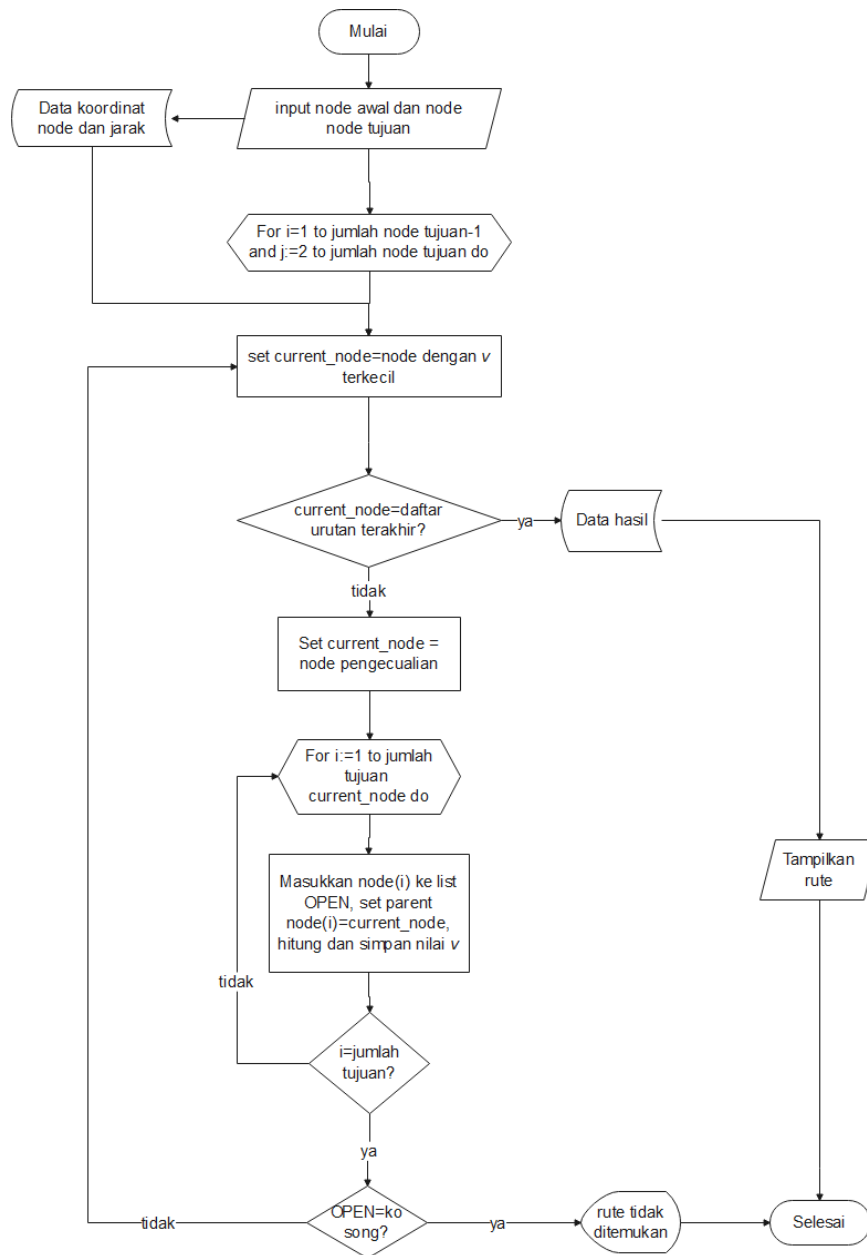
Alur proses pencarian rute dapat digambarkan dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut:



Gambar IV-3 *Flowchart* Sistem Pencarian Rute

- a. *User* harus melakukan proses *login* terlebih dahulu untuk bisa mengakses halaman pencarian rute.
- b. Setelah berhasil *login*, *user* memilih halaman pencarian rute.
- c. Untuk mendapatkan rute, admin harus memilih paket-paket tujuan yang telah tersedia pada tabel di halaman pencarian rute. Pemilihan paket didasarkan pada wilayah dan jenis dari paket yang akan dipilih.
- d. Rute akan ditampilkan setelah menekan tombol cari rute.
- e. *User* bisa membuat rute pada peta yang disediakan berdasarkan urutan paket yang telah dihasilkan oleh algoritma *nearest neighbor*.

2. Alur penentuan rute dengan algoritma *nearest neighbor*



Gambar IV-4 Flowchart algoritma *nearest neighbor*

D. Analisis Kebutuhan Sistem yang dibangun

1. Analisis Pengguna

Analisis pengguna sistem dimaksudkan untuk mengetahui siapa saja pengguna yang terlibat dalam menjalankan sistem, sehingga dapat diketahui tingkat dan pemahaman pengguna. Otoritas pengguna sistem sebagai berikut.

Tabel IV-5 Hak akses *user*

No.	Pengguna	Hak akses
1	Admin	Dapat melihat, menambah, dan mengubah data-data paket, menambah data tujuan serta melakukan pencarian rute
2	Kurir	Dapat melakukan pencarian rute dan membuat rute pada peta, serta memberi status pada paket.

2. Analisis Kebutuhan Data

Data yang dibutuhkan untuk membangun sistem ini yaitu data wilayah dan data paket.

3. Analisis Kebutuhan *Interface*

Kebutuhan-kebutuhan dalam membangun sistem adalah sebagai berikut:

- a. Sistem ini menampilkan halaman *login* untuk proses autentikasi admin dan kurir yang akan mengakses sistem
- b. Sistem akan menyediakan halaman pencarian rute dan dilengkapi dengan peta persebaran paket tujuan yang telah dipilih
- c. Sistem akan menampilkan hasil pencarian rute dan visualisasi rute pada peta

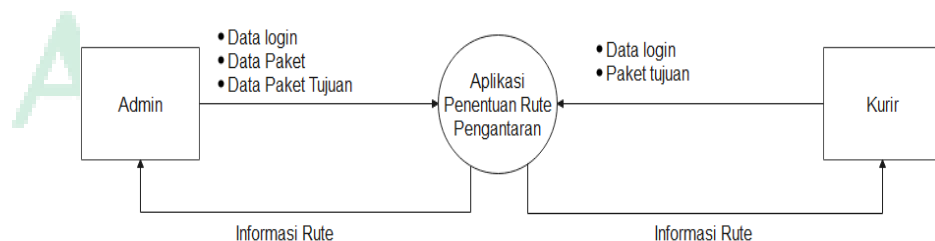
E. Perancangan Sistem

1. DFD (*Data Flow Diagram*)

DFD merupakan suatu media yang digunakan untuk menggambarkan aliran data yang mengalir pada suatu sistem. DFD merupakan cara paling alami untuk mendokumentasikan data dan proses.

a. Diagram Konteks

Diagram konteks adalah tahap awal dalam pembuatan *Data Flow Diagram* (DFD) yang menggambarkan keseluruhan sistem secara umum. Berikut diagram konteks Aplikasi Penentuan rute pengiriman.

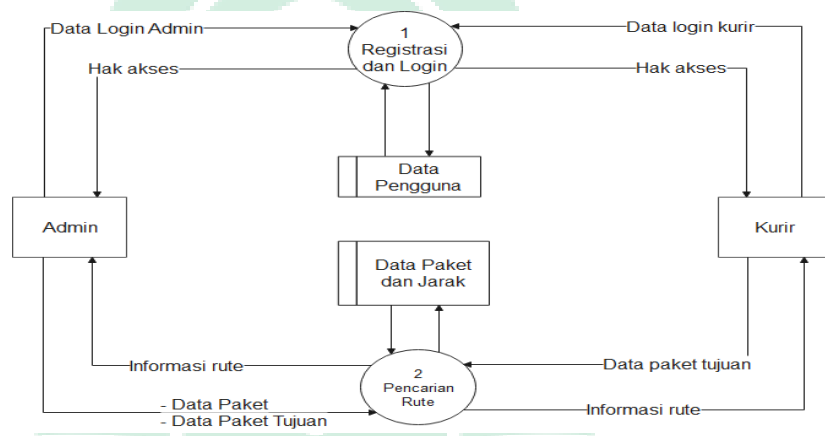


Gambar IV-5 Diagram konteks

Pada diagram di atas dapat dilihat bahwa Aplikasi Penentuan Rute Pengiriman adalah pusat dari sistem. Terdapat 2 jenis pengguna sistem yang dapat mengakses aplikasi tersebut, yaitu admin dan kurir. Admin

dan kurir mengirim data *login* untuk dapat mengakses sistem, admin bertugas menginput data-data paket yang nantinya akan dipilih beberapa paket untuk menjadi paket tujuan. Sedangkan untuk kurir hanya perlu mencari rute dari data paket tujuan yang telah ditentukan admin. Untuk *output* sistem, admin dan kurir menerima informasi rute yang telah dihitung.

b. DFD level-0



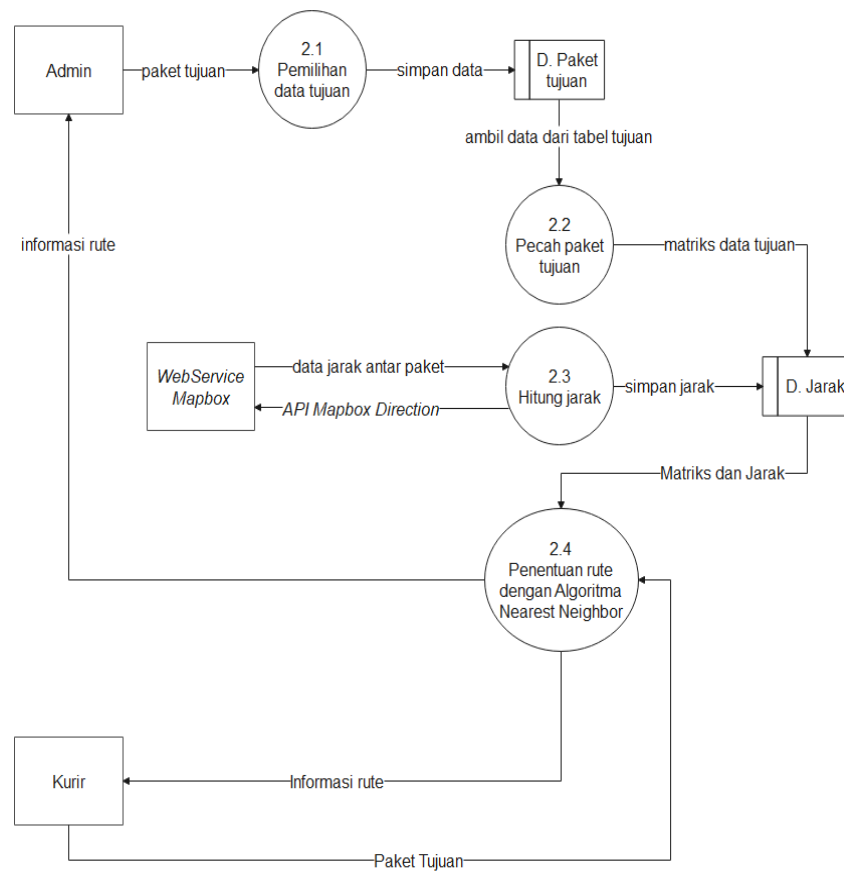
Gambar IV-6 Diagram level 0

Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa terdapat 2 proses.

Proses 1 yaitu registrasi dan *login*, proses 2 yaitu pencarian rute.

Pada proses satu data admin dan kurir akan dimasukkan dan diambil dari *database* pengguna. Dalam proses 2, data paket yang diambil dari *database* pengguna. Dalam proses 2, data paket yang dipilih akan diproses oleh sistem untuk menentukan rute pengiriman dengan bantuan data jarak dari *database* yang telah disediakan. Keluaran sistem terhadap admin dan kurir berupa informasi rute pengiriman.

c. DFD Level 1 Proses 2.0



Gambar IV-7 Diagram level 1 proses 2.0

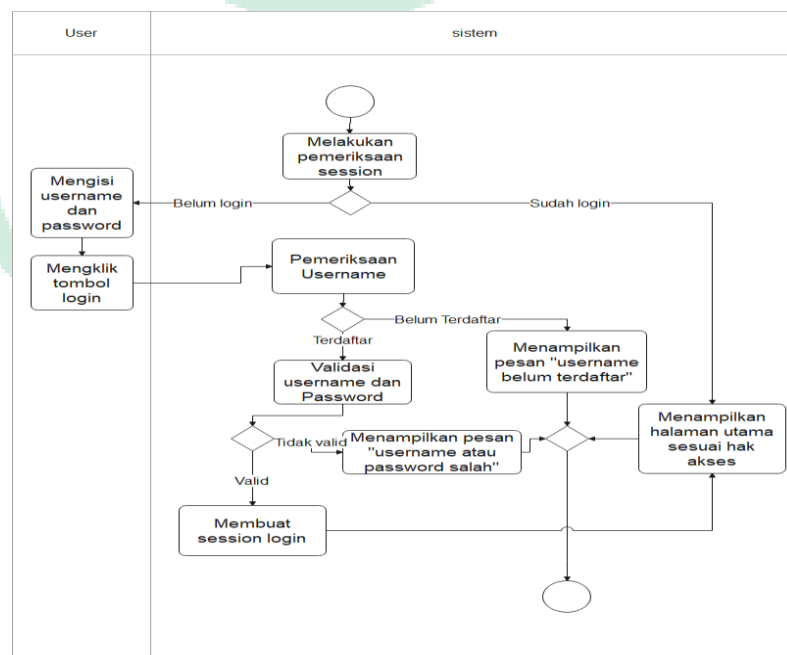
Pada DFD level-0 sebelumnya terdapat proses 2.0 yang bisa dipecah untuk melihat aliran data yang terjadi dalam proses ini. Dalam proses 2.0 pencarian rute terdapat 4 proses didalamnya, bisa dilihat dari diagram di atas pada proses 2.1 pemilihan data tujuan, kurir memilih data-data mana saja yang akan dilakukan pencarian rute. Kemudian data tersebut akan disimpan di tabel tujuan pada *database*. Selanjutnya proses 2.2 Pecah paket tujuan, proses ini menangani data tujuan yang sebelumnya telah dipilih. Data tujuan

akan dimasukkan kedalam tabel jarak dalam bentuk matriks, sehingga nanti akan mudah ketika menghitung jarak antar satu paket dengan paket lainnya. Pada proses 2.3 Hitung Jarak, sistem akan mengambil data jarak dari *webservice Mapbox Direction* yang diakses dengan menggunakan API. Jarak yang telah didapatkan kemudian dimasukkan kedalam tabel jarak. Proses terakhir yaitu 2.4 Proses perhitungan rute dengan algoritma *nearest neighbor*. Data paket tujuan dan jarak antar paket kemudian diolah pada proses ini.

2. Activity Diagram

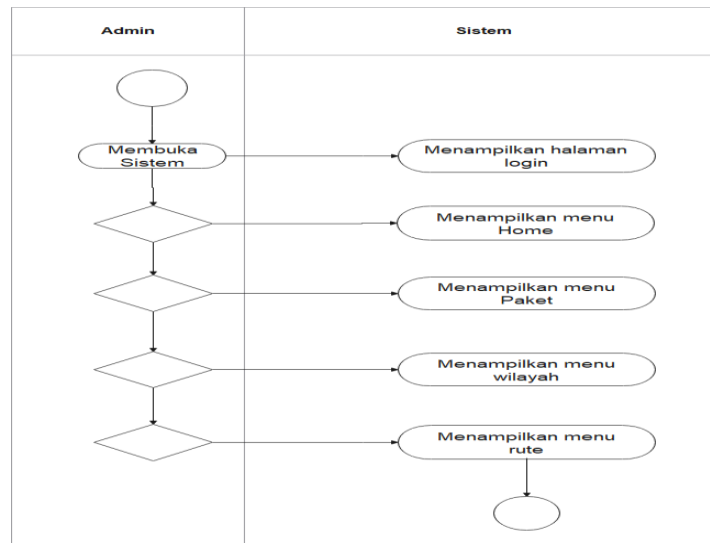
Diagram *activity* adalah teknik untuk menggambarkan logika prosedural, proses bisnis, dan alur kerja.

a. Login



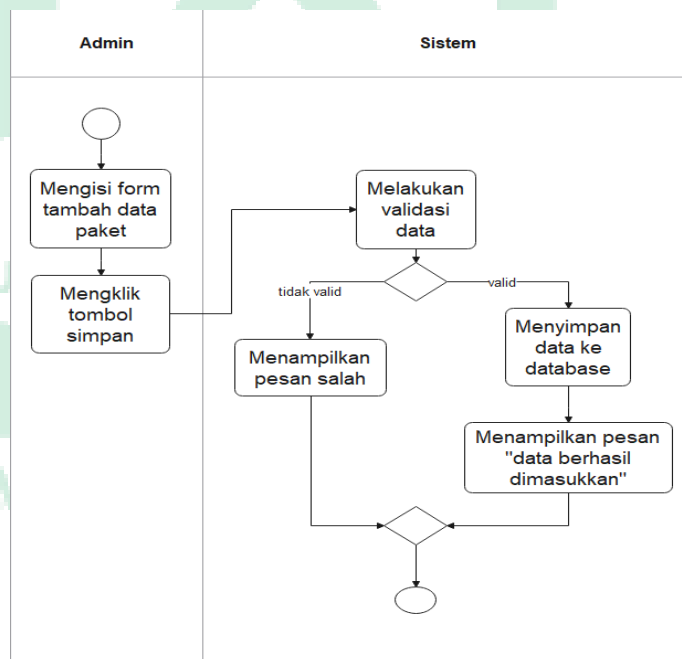
Gambar IV-8 Activity diagram login user

b. Admin



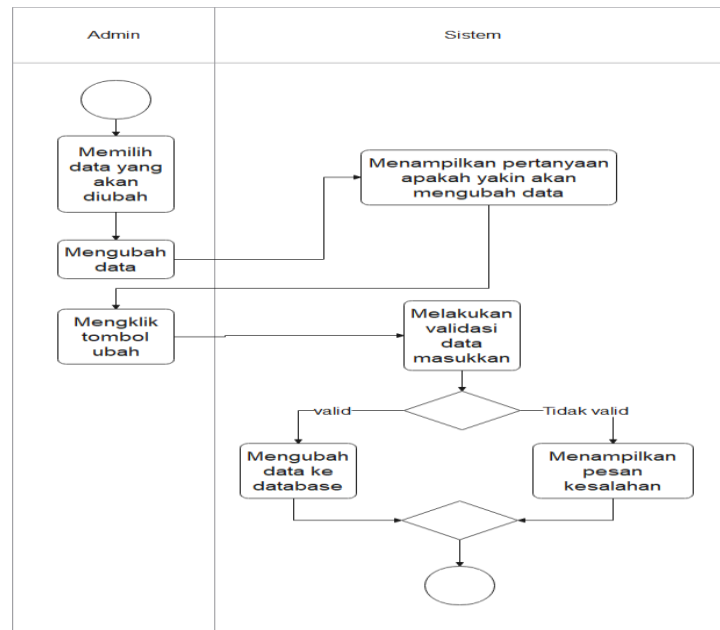
Gambar IV-9 Activity diagram admin

c. Menambah data



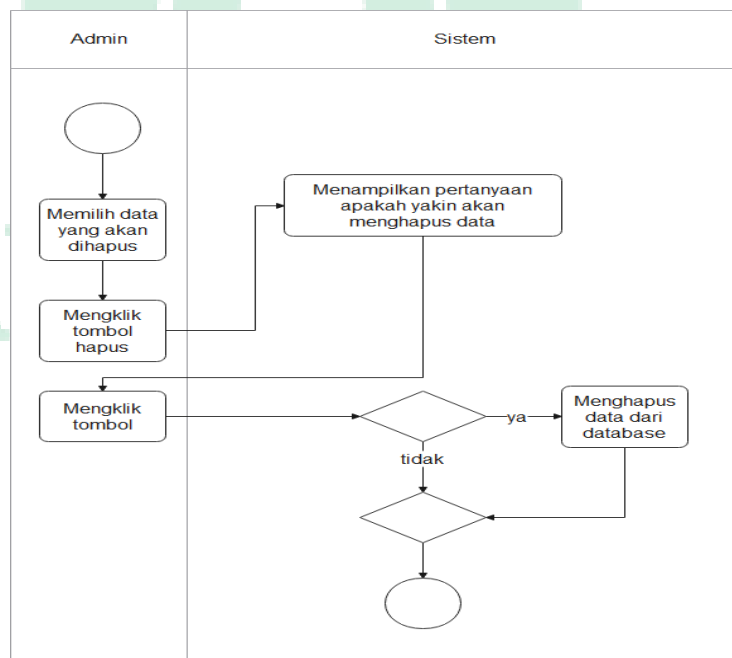
Gambar IV-10 Activity diagram tambah data

d. Mengubah data



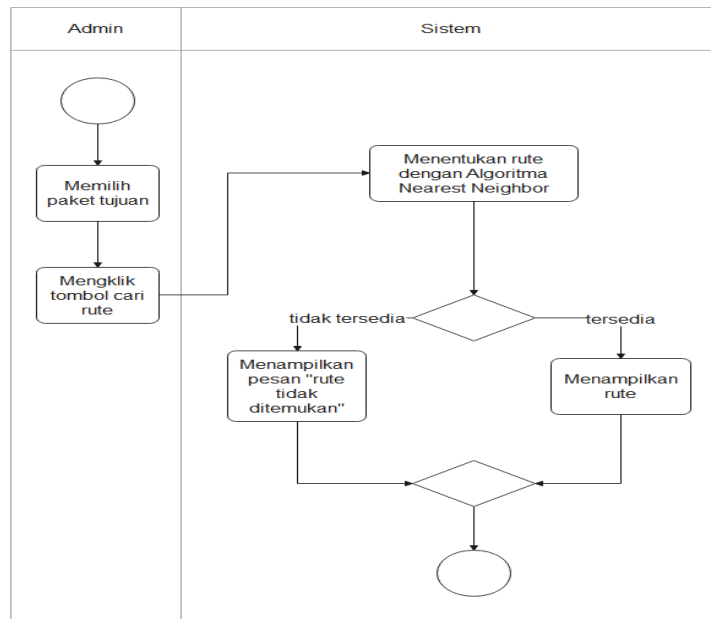
Gambar IV-11 Activity diagram ubah data

e. Menghapus data



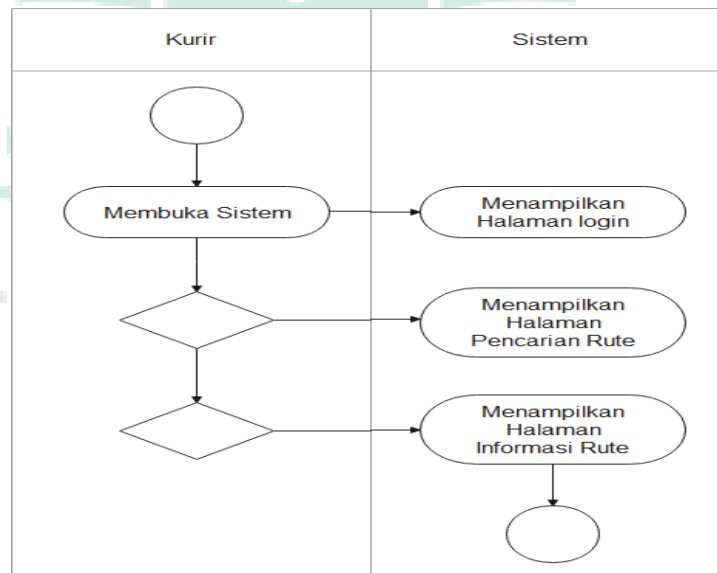
Gambar IV-12 Activity diagram hapus data

f. Pencarian rute oleh admin



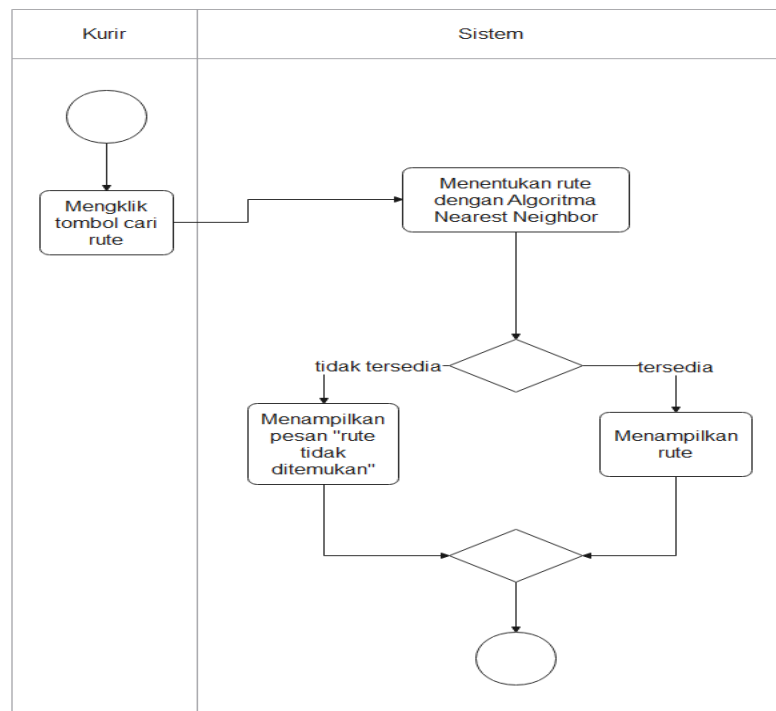
Gambar IV-13 Activity diagram pencarian rute oleh admin

g. Kurir



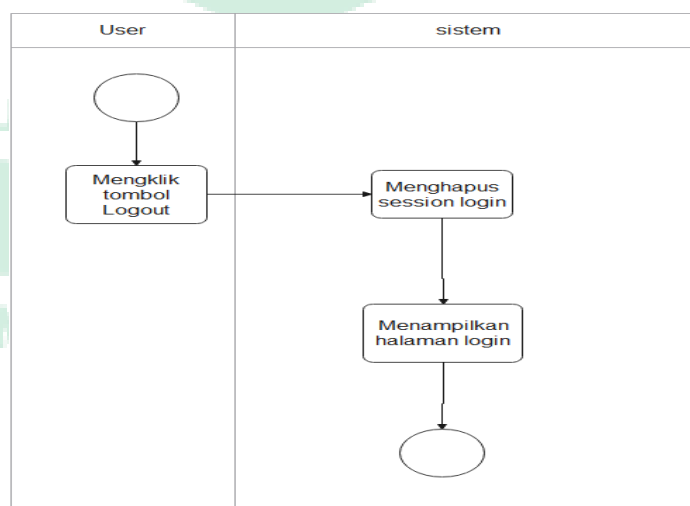
Gambar IV-14 Activity diagram kurir

h. Pencarian Rute oleh Kurir



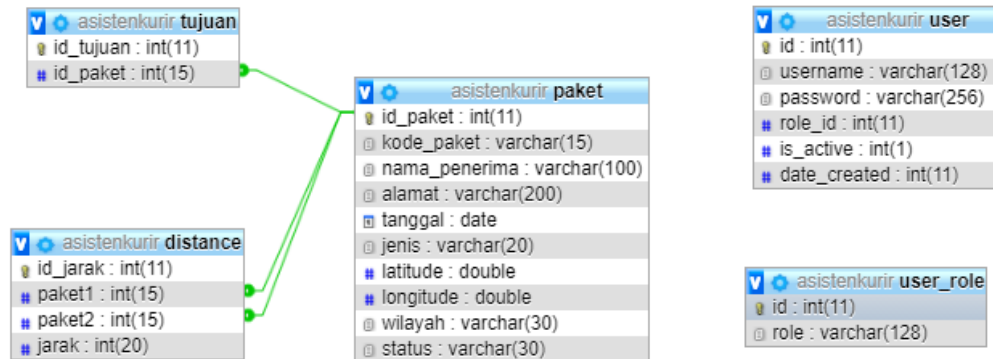
Gambar IV-15 Activity diagram pencarian rute oleh kurir

i. Logout



Gambar IV-16 Activity diagram logout

3. Perancangan Basis Data menggunakan Skema Relasi



Gambar IV-17 Skema relasi

4. Perancangan Antarmuka (*Interface*)

Perancangan antarmuka merupakan aspek penting dalam perencanaan aplikasi, karena berhubungan dengan tampilan dan interaksi yang memudahkan *user* dalam menggunakan sistem. Adapun perancangan antarmuka sistem ini sebagai berikut:

User Name

Password

☐ Remember Me

LOG IN

[Forgot your password?](#)

[Registrasi Pendaftaran](#)

Gambar IV-18 Desain halaman *login*

ADMIN Log Out

Home

Paket

Wilayah

Rute

Kode Paket

Nama Penerima

Alamat

No. Telepon

Latitude

Longitude

Pilih Wilayah

Simpan

Gambar IV-19 Desain form paket

ADMIN Log Out

Home

Paket

Wilayah

Rute

Search

No.	Kode Paket	Nama Penerima	Alamat	Latitude	Longitude	Wilayah	Aksi

Paket 1

Paket 2

Paket 3

Gambar IV-20 Desain halaman daftar paket

ADMIN Log Out

Home

Paket

Wilayah

Rute

NO.	Paket yang dipilih	
1	Paket	hapus
2	Paket	hapus
3	Paket	hapus

Pilih Paket

☒ Paket ☒ Paket

☒ Paket ☐ Paket

☐ Paket ☐ Paket

Cari Rute

Paket 1

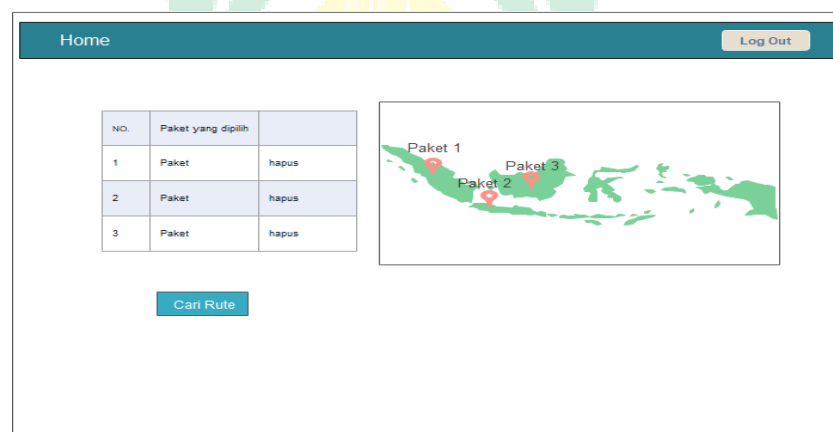
Paket 2

Paket 3

Gambar IV-21 Desain halaman pencarian rute (admin)



Gambar IV-22 Desain halaman hasil rute (admin)



Gambar IV-23 Desain halaman pencarian rute oleh kurir



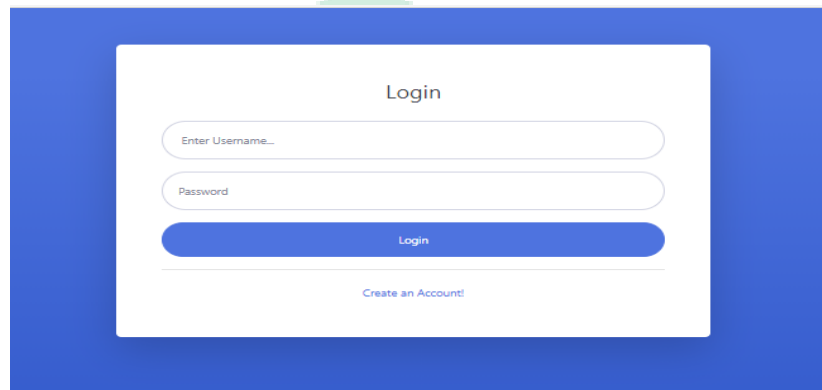
Gambar IV-24 Desain halaman hasil pencarian rute (Kurir)

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

A. *Implementasi Sistem*

1. Halaman *login*

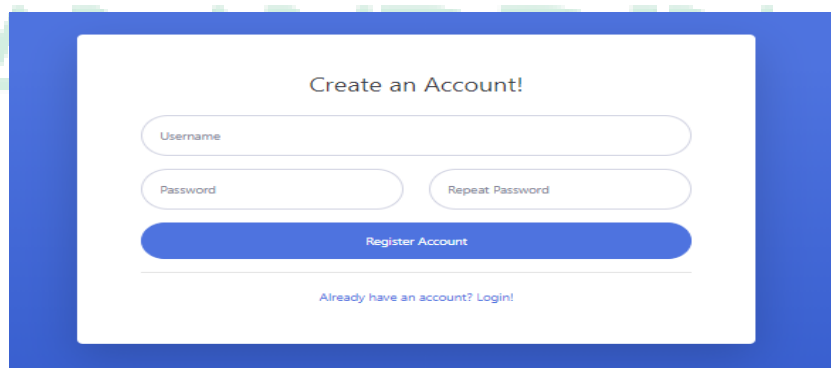
Halaman *login* digunakan untuk para *user* yang akan masuk ke sistem. Adapun *user* yang berhak adalah admin dan kurir.

The image shows a login form titled "Login" centered on a white background, which is itself set within a blue rectangular frame. The form contains two input fields: "Enter Username..." and "Password". Below these fields is a blue button labeled "Login". At the bottom of the form, there is a link that says "Create an Account!".

Gambar V-25 Halaman *login*

2. Halaman registrasi

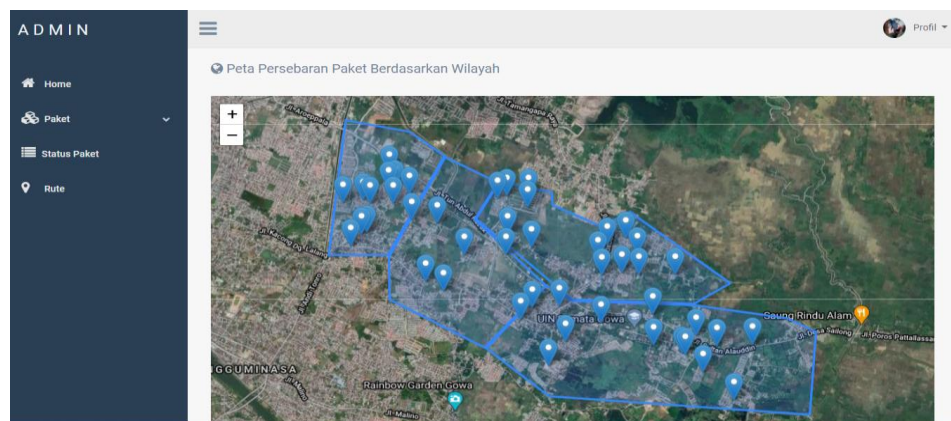
Halaman registrasi digunakan ketika *user* belum memiliki akun. Data yang dibutuhkan untuk mendaftarkan akun adalah data *username* dan *password*.

The image shows a registration form titled "Create an Account!" centered on a white background, which is itself set within a blue rectangular frame. The form contains three input fields: "Username", "Password", and "Repeat Password". Below these fields is a blue button labeled "Register Account". At the bottom of the form, there is a link that says "Already have an account? Login!".

Gambar V-26 Halaman registrasi

3. Halaman *home*

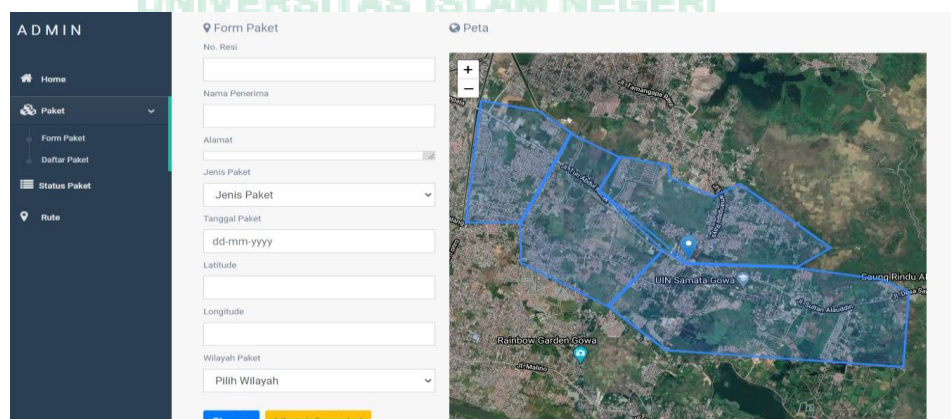
Halaman *home* menampilkan peta persebaran paket yang dikelompokkan berdasarkan wilayahnya.



Gambar V-27 Halaman *home* (admin)

4. Halaman penginputan data paket

Halaman ini digunakan admin untuk menambah data paket yang akan diantarkan. Adapun data-data yang perlu dimasukkan yaitu nomor resi paket, nama penerima, alamat, jenis paket, tanggal paket, titik koordinat dan wilayah paket.



Gambar V-28 Halaman *form* paket

5. Halaman daftar paket

Halaman ini menampilkan daftar paket yang telah ditambahkan admin pada halaman *form* paket. Pada halaman ini admin dapat mengubah ataupun menghapus data.

ADMIN

Daftar Paket

Search keyword... Kirim

Result : 47

No	No. Resi	Nama Penerima	Alamat Penerima	Jenis Paket	Tanggal	Wilayah	Status		
1	ER	Mardiati ati	Royal Spring	Express	2021-01-11	Wilayah 1	edit		
2	TY	Kirana Iarasati	Jl. Veteran Bakung (Perumahan Zairindah)	Express	2021-01-11	Wilayah 1	edit		
3	DF	Mufta Sari A.	Jl. Veteran Bakung (Perumahan Griya Asri no. 12)	Express	2021-01-11	Wilayah 1	edit		
4	GH	Nurul Nisda	Perumahan Griya Antang no. 143	Express	2021-01-11	Wilayah 1	edit		
5	JK	Elis	Jl. Tamangapa Raya	Express	2021-01-11	Wilayah 1	edit		
6	OP	Marlina	Jl. Karaeng Makkawari	Reguler	2021-01-11	Wilayah 1	edit		
7	AS	Salsabila	Perumahan Royal Spring	Reguler	2021-01-11	Wilayah 1	edit		
8	MK	Ria Destiana	Dg. Suro, Jl. Abdul Kadir No.144, Siamata	Reguler	2021-01-11	Wilayah 1	edit		

1 2 3 4 > Last

Peta

Gambar V-29 Halaman daftar paket (admin)

6. Halaman Pencarian rute

Halaman ini akan menampilkan daftar paket yang telah ditambahkan sebelumnya dan daftar tujuan yang terbentuk setelah data paket ditambahkan ke tabel tujuan.

ADMIN

Pilih Paket Tujuan

Search keyword... Kirim

Tambahkan Tujuan

Result : 47

#	Wilayah	No. Resi	Jenis Paket	Tanggal	Status
<input type="checkbox"/>	Wilayah 1	ER	Express	2021-01-11	
<input type="checkbox"/>	Wilayah 1	TY	Express	2021-01-11	
<input type="checkbox"/>	Wilayah 1	DF	Express	2021-01-11	
<input type="checkbox"/>	Wilayah 1	GH	Express	2021-01-11	
<input type="checkbox"/>	Wilayah 1	JK	Express	2021-01-11	
<input type="checkbox"/>	Wilayah 1	OP	Reguler	2021-01-11	
<input type="checkbox"/>	Wilayah 1	AS	Reguler	2021-01-11	
<input type="checkbox"/>	Wilayah 1	MK	Reguler	2021-01-11	

1 2 3 4 > Last

Pencarian Rute

Tujuan yang dipilih

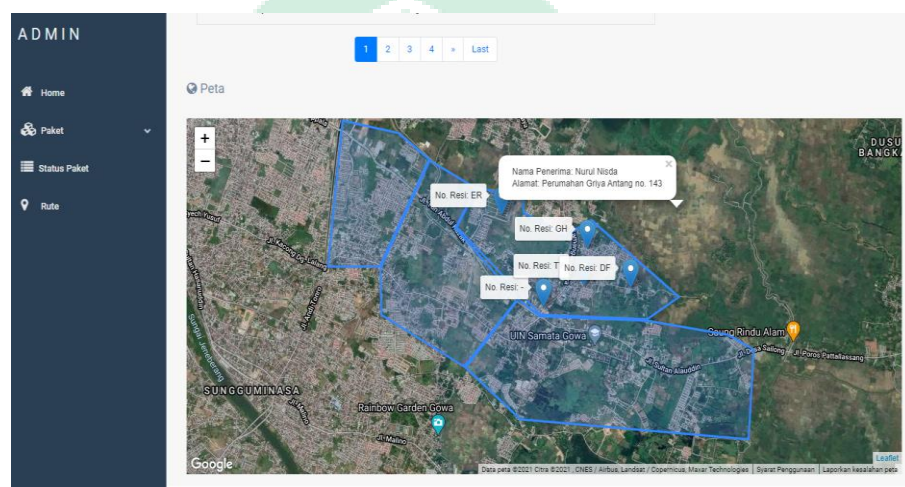
Delete

#	No.	No. Resi	Jenis	Tanggal
<input type="checkbox"/>	1	ER	Express	2021-01-11
<input type="checkbox"/>	2	TY	Express	2021-01-11
<input type="checkbox"/>	3	DF	Express	2021-01-11
<input type="checkbox"/>	4	GH	Express	2021-01-11

Carli Rute

Gambar V-30 Halaman pencarian rute (admin)

Untuk dapat mencari rute, admin harus memilih data tujuan pada daftar paket. Pencarian data paket bisa menggunakan *panel search* dengan memasukkan *keyword* berupa wilayah paket, jenis paket, atau tanggal paket. Setelah data-data paket tujuan telah ditambahkan, selanjutnya admin. Selanjutnya melakukan pencarian rute dengan menekan *button* ‘cari rute’.



Gambar V-31 Peta persebaran paket tujuan (admin)

Selain tabel daftar tujuan dan tabel daftar paket, pada halaman ini juga disediakan peta yang menampilkan *marker* dari titik tujuan yang telah dipilih, sehingga ketika ada kesalahan pemilihan paket tujuan yang tidak sesuai wilayah, admin dapat dengan mudah melihat data mana yang salah.

7. Halaman hasil pencarian rute

Pada gambar V-31 dapat dilihat tabel hasil rute yang mengurutkan paket tujuan yang telah dipilih sebelumnya. Paket tujuan diurutkan berdasarkan ID Rute. Terdapat tabel yang berisi informasi paket tujuan

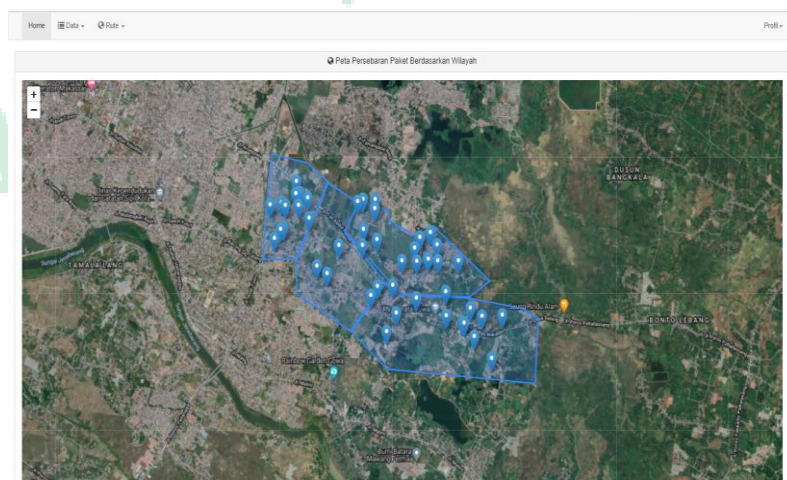
untuk melihat informasi paket yang ditampung oleh masing-masing ID Rute

ADMIN		Hasil Pencarian Rute		Tabel Informasi Tujuan			
<ul style="list-style-type: none"> Home Paket Status Paket Rute 		Rute	Tujuan yang dipilih	ID Rute	No. Resi	Nama Penerima	Alamat
		4	1	1	-	Lokasi awal (Kantor J&T)	Kantor J&T
		7	1-4	3	ER	Mardiati ati	Royal Spring
		6	1-4-7	4	TY	Kirana Iarasati	Jl. Veteran Bakung (Perumahan Zarindah)
		5	1-4-7-6	5	DF	Mufita Sari A.	Jl. Veteran Bakung (Perumahan Griya Asri no. 12)
		3	1-4-7-6-5	6	GH	Nurul Nisda	Perumahan Griya Antang no. 143
		Rute yang dihasilkan		7	JK	Elis	Jl. Tamangapa Raya
		1-4-7-6-5-3					

Gambar V-32 Halaman hasil pencarian rute (admin)

8. Halaman home pada kurir

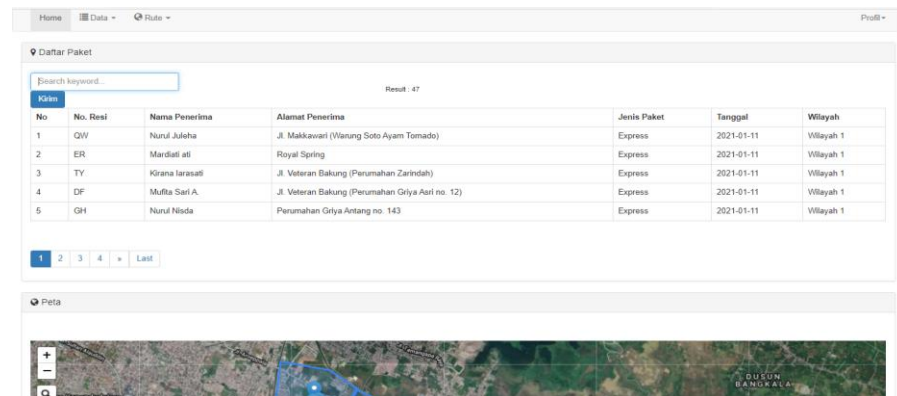
Halaman *home* menampilkan peta persebaran paket yang dikelompokkan berdasarkan wilayahnya.



Gambar V-33 Halaman *home* (kurir)

9. Daftar paket di halaman kurir

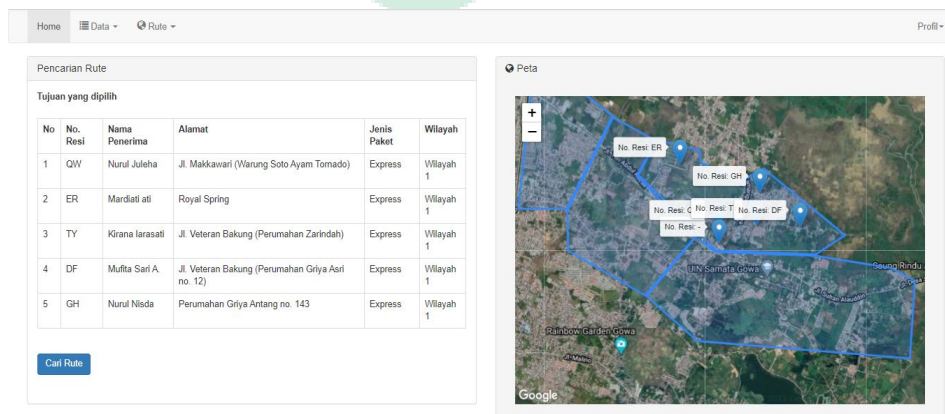
Gambar V-34 merupakan tampilan halaman daftar paket yang tersedia di halaman kurir. *User* dapat melihat daftar paket yang tersedia.



Gambar V-34 Daftar paket (kurir)

10. Halaman pencarian rute oleh kurir

Pada halaman ini kurir dapat melihat daftar paket tujuan yang telah ditentukan oleh admin untuk dilakukan pencarian rute. Tugas kurir hanya melihat rute dengan menekan *button* 'lihat rute'.



Gambar V-35 Halaman pencarian rute (kurir)

B. Pengujian Sistem

Berikut ini hasil pengujian sistem menggunakan metode pengujian unit, integrasi dan sistem berdasarkan pada blok pengujian:

1. Pengujian *Login*

Tabel V-6 Pengujian *Login*

Data masukan	Yang diharapkan	Status
<i>Username</i> dan <i>password</i> terisi salah	Akan menampilkan informasi “ <i>username</i> atau <i>password</i> salah”	[✓] Sukses [] Gagal
<i>Username</i> dan <i>password</i> kosong	Akan menampilkan informasi bahwa <i>username</i> atau <i>password</i> kosong	[✓] Sukses [] Gagal
<i>Username</i> dan <i>password</i> terisi dengan benar	Akan menampilkan halaman sesuai dengan hak akses <i>user</i> yang <i>login</i>	[✓] Sukses [] Gagal

Pada proses *login*, apabila salah satu *field* tidak terisi, baik itu *field username* atau *field password* akan tampil pesan bahwa *field* tidak boleh kosong. Selain itu, pada proses *login* apabila *username* atau *password* salah akan menampilkan pemberitahuan bahwa ‘*password* salah’ atau

‘*username* salah’. Contoh pesan yang tampil bisa dilihat pada gambar di bawah.

The image shows a web login interface. At the top, the word 'Login' is centered. Below it, a red rectangular box contains the text 'Password salah!'. Underneath this box are two input fields: the first is labeled 'Enter Username...' and the second is labeled 'Password'. Below the input fields is a blue button labeled 'Login'. At the bottom of the form, there is a link that says 'Create an Account!'.

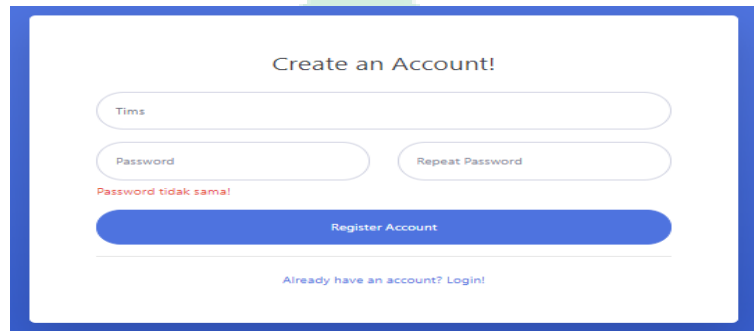
Gambar V-38 Tampilan pesan ketika *username* atau *password* salah

2. Pengujian Registrasi

Tabel V-7 Pengujian Registrasi

Data masukan	Yang diharapkan	Status
<i>Username</i> dan/atau <i>password</i> kosong	Akan menampilkan informasi “ <i>field kosong</i> ”	[✓] Sukses [] Gagal
Iai <i>password</i> dan <i>repeat password</i> berbeda	Akan menampilkan informasi bahwa “ <i>password</i> tidak sama”	[✓] Sukses [] Gagal
<i>Username</i> dan <i>password</i> terisi dengan benar	Akan menampilkan halaman <i>login</i>	[✓] Sukses [] Gagal

Pada proses registrasi, apabila salah satu *field* tidak terisi, baik itu *field username* atau *field password* akan tampil pesan bahwa *field* tidak boleh kosong. Selain itu, pada proses registrasi apabila *password 1* dengan *password 2* tidak sama, maka akan tampil pemberitahuan bahwa ‘*password tidak sama*’.



Gambar V-39 Pesan ketika *password* tidak sama

3. Pengujian Tambah Data Paket

Tabel V-8 Pengujian input data paket

Data masukan	Yang diharapkan	Status
Salah satu field kosong	Akan menampilkan informasi bahwa field masih ada yang kosong	[✓] Sukses [] Gagal
Semua field terisi	Akan menampilkan informasi bahwa data berhasil disimpan	[✓] Sukses [] Gagal

Pada proses tambah data apabila salah satu *field* ada yang kosong akan menampilkan pemberitahuan bahwa *field* tersebut kosong. Seperti

gambar V-40 *field* yang tidak terisi adalah *field* nama, maka tampil pesan bahwa *field* tersebut perlu diisi.

Gambar V-40 Pesan ketika ada *field* yang kosong

Ketika data paket berhasil ditambahkan, akan ditampilkan pesan bahwa data paket berhasil ditambahkan. Contoh pesan yang muncul ketika paket berhasil ditambahkan bisa dilihat pada gambar V-41.

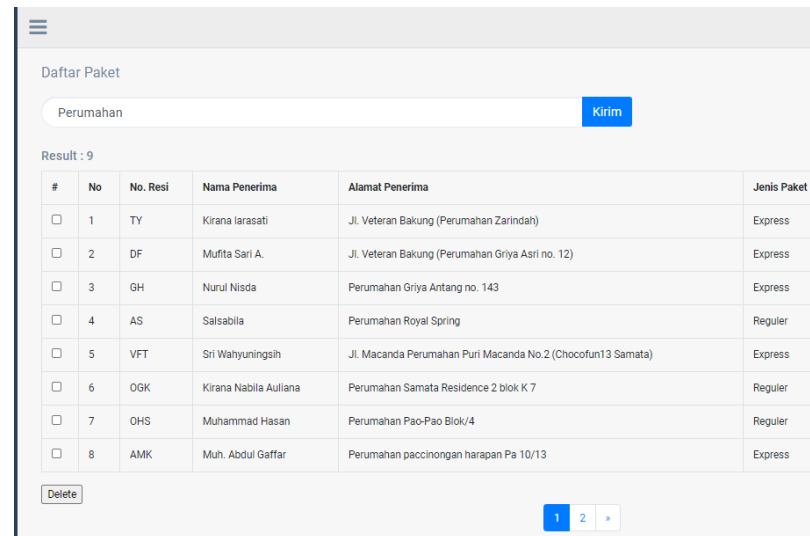
Gambar V-41 Pesan ketika paket berhasil ditambahkan

4. Pengujian Pencarian Paket berdasarkan *Keyword*

Tabel V-9 Pengujian pencarian data paket

Data masukan	Yang diharapkan	Status
<i>Keyword</i> yang dimasukkan sesuai dan tersedia pada daftar paket	Akan menampilkan informasi paket yang dicari	[√] Sukses [] Gagal
<i>Keyword</i> yang dimasukkan salah atau tidak tersedia di daftar paket	Akan menampilkan informasi bahwa “Data tidak ditemukan”	[√] Sukses [] Gagal
<i>Keyword</i> pada pencarian <i>marker</i> pada peta benar	Memberikan informasi lokasi paket pada peta	[√] Sukses [] Gagal

Bisa dilihat pada gambar V-42 *keyword* yang dimasukkan adalah “perumahan”, dimana *keyword* ini cocok dengan data-data yang dimana alamat mereka mengandung kata perumahan, sehingga data tersebut ditampilkan. Selain *keyword* berdasarkan alamat, *user* juga dapat memasukkan *keyword* berupa no. resi atau nama penerima paket.



Daftar Paket

Perumahan Kirim

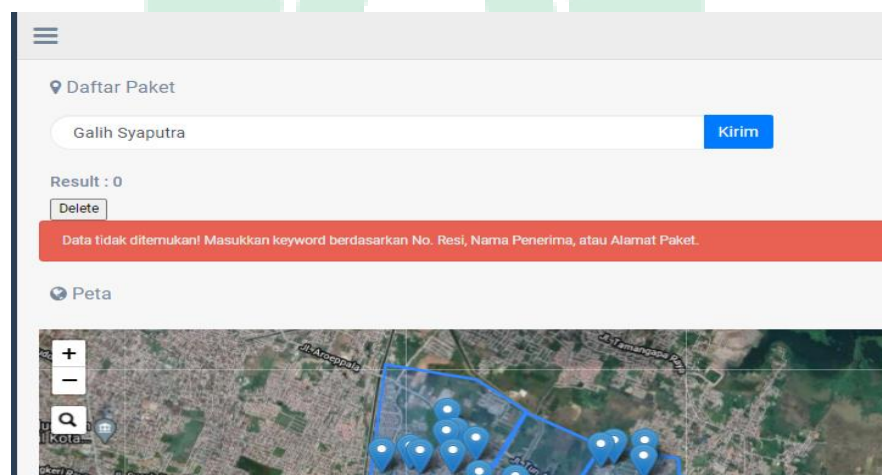
Result : 9

#	No	No. Resi	Nama Penerima	Alamat Penerima	Jenis Paket
<input type="checkbox"/>	1	TY	Kirana Iarasati	Jl. Veteran Bakung (Perumahan Zarindah)	Express
<input type="checkbox"/>	2	DF	Muffita Sari A.	Jl. Veteran Bakung (Perumahan Griya Asri no. 12)	Express
<input type="checkbox"/>	3	GH	Nurul Nisda	Perumahan Griya Antang no. 143	Express
<input type="checkbox"/>	4	AS	Salsabila	Perumahan Royal Spring	Reguler
<input type="checkbox"/>	5	VFT	Sri Wahyuningsih	Jl. Macanda Perumahan Puri Macanda No.2 (Chocofun13 Samata)	Express
<input type="checkbox"/>	6	OGK	Kirana Nabila Auliana	Perumahan Samata Residence 2 blok K 7	Reguler
<input type="checkbox"/>	7	OHS	Muhammad Hasan	Perumahan Pao-Pao Blok/4	Reguler
<input type="checkbox"/>	8	AMK	Muh. Abdul Gaffar	Perumahan paccinongan harapan Pa 10/13	Express

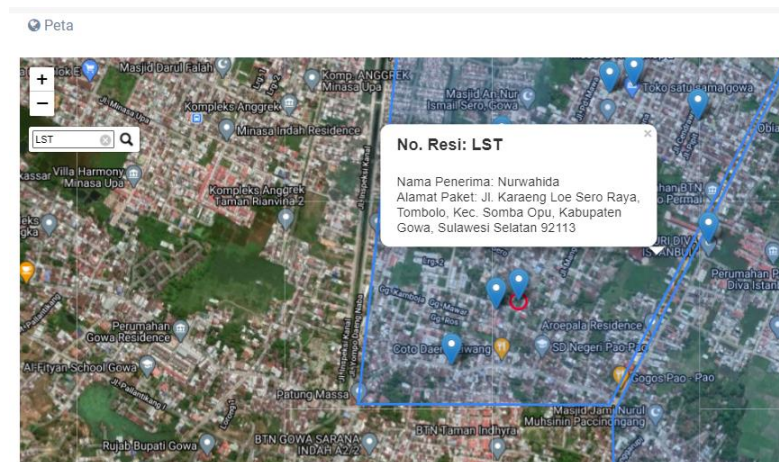
Delete 1 2 >

Gambar V-42 Data paket berdasarkan hasil pencarian

Sedangkan pada gambar V-43 merupakan pesan yang tampil ketika *keyword* yang dimasukkan *user* tidak cocok dengan data yang ada di daftar paket.



Gambar V-43 Pesan ketika *keyword* salah atau data tidak ditemukan



Gambar V-44 Hasil pencarian *marker* paket di peta

Selain itu panel pencarian juga terdapat pada peta yang disediakan. Ketika *user* ingin melihat lokasi paket pada peta, *keyword* yang dimasukkan untuk mencari lokasi *marker* adalah no. resi dari paket yang dicari. Pada gambar di atas no. resi yang dicari adalah LST, sehingga pada *marker* paket dengan no. resi LST akan memiliki lingkaran merah.

5. Pengujian Pemilihan Paket Tujuan

Tabel V-10 Pengujian pemilihan tujuan

Data masukan	Yang diharapkan	Status
Memilih paket tujuan pada tabel paket yang disediakan	Akan menampilkan informasi “Tujuan telah ditambahkan”	[√] Sukses [] Gagal
Menghapus data tujuan yang telah dipilih	Akan menampilkan informasi bahwa “Apakah yakin akan menghapus data ini?”	[√] Sukses [] Gagal

Pemilihan paket tujuan dilakukan dengan mencentang paket yang ada di daftar sebagai paket tujuan. Cara menambahkannya dengan menekan *button* ‘Tambahkan Tujuan’. Selanjutnya ketika tujuan berhasil ditambahkan akan muncul pesan seperti gambar di bawah.

#	Wilayah	No. Resi	Nama Penerima	Alamat	Jenis Paket	Tanggal
<input type="checkbox"/>	Wilayah 1	QW	Nurul Juleha	Jl. Makkawari (Warung Soto Ayam Tornado)	Express	2021-01-11
<input type="checkbox"/>	Wilayah 1	ER	Mardiati ati	Royal Spring	Express	2021-01-11
<input type="checkbox"/>	Wilayah 1	TY	Kirana larasati	Jl. Veteran Bakung (Perumahan Zarindah)	Express	2021-01-11
<input type="checkbox"/>	Wilayah 1	DF	Mufita Sari A.	Jl. Veteran Bakung (Perumahan Griya Asri no. 12)	Express	2021-01-11

Gambar V-45 Pesan ketika tujuan berhasil ditambahkan

Jika ada data paket yang ingin dihapus, *user* dapat mencentang data tersebut kemudian menekan ‘delete’, pesan yang tampil akan seperti pada gambar di bawah.

#	No.	No. Resi	Jenis	Tanggal
<input checked="" type="checkbox"/>	1	QW	Express	2021-01-11
<input type="checkbox"/>	2	ER	Express	2021-01-11
<input type="checkbox"/>	3	TY	Express	2021-01-11

Gambar V-46 Pesan ketika ingin menghapus data paket tujuan

6. Pengujian Pencarian Rute

Tabel V-11 Pengujian pencarian rute

Data masukan	Yang diharapkan	Status
Tidak memilih tujuan	Akan menampilkan pesan ‘pilih paket tujuan terlebih dahulu’	[√] Sukses [] Gagal
Menekan tombol ‘Cari Rute’	Akan menampilkan informasi rute sesuai paket tujuan yang telah dipilih	[√] Sukses [] Gagal
Admin tidak melakukan pencarian rute	Akan menampilkan pesan ‘Rute tidak ditemukan’ ketika kurir menekan <i>button</i> ‘cari rute’ di halaman kurir	[√] Sukses [] Gagal

Tombol ‘Cari Rute’ akan mengeksekusi pembuatan tabel matriks dan perhitungan jarak dengan menggunakan *API Key Mapbox*, sekaligus menentukan rute dengan algoritma *nearest neighbor*. Namun terdapat kendala jika jaringan internet yang digunakan kurang cepat, hal ini akan berdampak pada proses pengambilan jarak yang terhambat, apalagi jika jumlah titik tujuan lebih dari 10 titik. Sehingga *user* harus melakukan *reload* pada pengambilan jarak sampai semua data berhasil dieksekusi.

Pada gambar V-47 merupakan pesan yang muncul ketika waktu eksekusi terhadap *request* jarak melebihi waktu yang ditetapkan oleh *mapbox*, yaitu 120 detik. Hal ini dikarenakan API *mapbox* yang digunakan merupakan API yang *free* (gratis).

Fatal error: Maximum execution time of 120 seconds exceeded in C:\xampp\New folder\htdocs\skripsi\application\models\tambah\Model_rute.php on line 61

A PHP Error was encountered

Severity: Error

Message: Maximum execution time of 120 seconds exceeded

Filename: tambah/Model_rute.php

Line Number: 61

Backtrace:

Gambar V-47 Eksekusi pengambilan jarak yang tidak berhasil

Gambar V-48 merupakan hasil dari pencarian rute, dimana titik tujuan yang dicari adalah 5 titik. Jika berhasil, rute yang dibentuk akan sesuai dengan jumlah data tujuan yang dipilih sebelumnya.

ist/skripsi/index.php?/admin/hasil

Hasil Pencarian Rute	
Rute	Tujuan yang dipilih
2	1
4	1-2
5	1-2-4
6	1-2-4-5
3	1-2-4-5-6
Rute yang dihasilkan	
1-2-4-5-6-3	

Gambar V-48 Hasil rute dengan 5 titik tujuan

Selain pengujian 5 titik tujuan, dilakukan pula pengujian untuk 10, 15 dan 20 titik tujuan.

Hasil Pencarian Rute

Rute	Tujuan yang dipilih
10	1
2	1-10
8	1-10-2
9	1-10-2-8
3	1-10-2-8-9
4	1-10-2-8-9-3
11	1-10-2-8-9-3-4
5	1-10-2-8-9-3-4-11
7	1-10-2-8-9-3-4-11-5
6	1-10-2-8-9-3-4-11-5-7

Rute yang dihasilkan

1-10-2-8-9-3-4-11-5-7-6

Gambar V-49 Hasil rute dengan 10 titik tujuan

Hasil Pencarian Rute	
Rute	Tujuan yang dipilih
29	1
28	1-29
27	1-29-28
41	1-29-28-27
20	1-29-28-27-41
19	1-29-28-27-41-20
17	1-29-28-27-41-20-19
18	1-29-28-27-41-20-19-17
21	1-29-28-27-41-20-19-17-18
22	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21
25	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22
42	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25
23	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42
24	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42-23
26	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42-23-24
Rute yang dihasilkan	
1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42-23-24-26	

Gambar V-50 Hasil rute dengan 15 titik tujuan

Rute	Tujuan yang dipilih
29	1
28	1-29
27	1-29-28
41	1-29-28-27
20	1-29-28-27-41
19	1-29-28-27-41-20
17	1-29-28-27-41-20-19
18	1-29-28-27-41-20-19-17
21	1-29-28-27-41-20-19-17-18
22	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21
25	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22
42	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25
23	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42
24	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42-23
26	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42-23-24
34	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42-23-24-26
33	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42-23-24-26-34
32	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42-23-24-26-34-33
30	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42-23-24-26-34-33-32
31	1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42-23-24-26-34-33-32-30

Rute yang dihasilkan
1-29-28-27-41-20-19-17-18-21-22-25-42-23-24-26-34-33-32-30-31

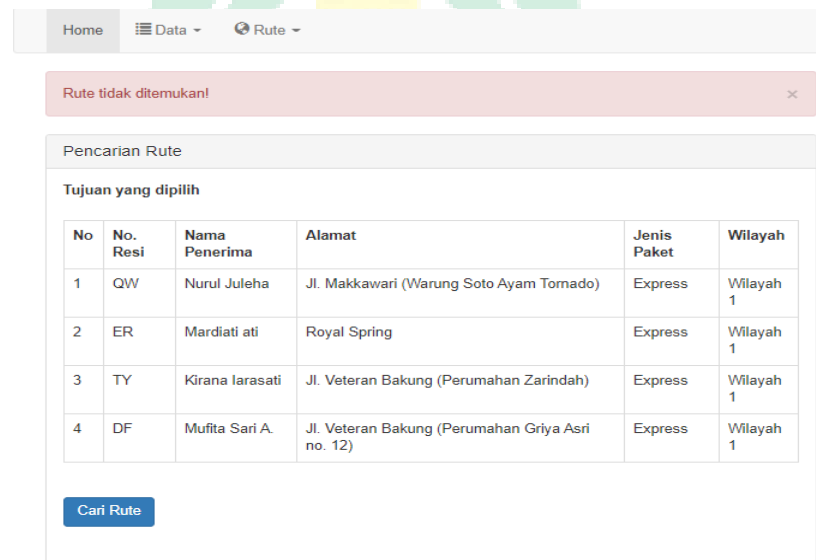
Gambar V-51 Hasil rute dengan 20 titik tujuan

Tabel V-12 Pengujian beberapa titik tujuan

Jumlah Titik	Waktu Eksekusi	Status
5 Titik Tujuan	16 detik	[√] Sukses
10 Titik Tujuan	42 detik	[√] Sukses
15 Titik Tujuan	2 menit 16 detik	<i>Reload</i>

20 Titik Tujuan	3 menit 30 detik	<i>Reload</i>
-----------------	------------------	---------------

Jika admin tidak melakukan eksekusi terhadap data tujuan, seperti pembentukan matriks dan pengambilan jarak, maka ketika kurir mencari rute, algoritma penentuan rute tidak dapat dijalankan dan akan menampilkan pesan ‘rute tidak ditemukan!’. Hal ini bisa dilihat pada gambar V-52.



The screenshot shows a web interface with a navigation bar containing 'Home', 'Data', and 'Rute'. A red alert box at the top displays the message 'Rute tidak ditemukan!'. Below this, a section titled 'Pencarian Rute' contains a table of destinations and a 'Cari Rute' button.

No	No. Resi	Nama Penerima	Alamat	Jenis Paket	Wilayah
1	QW	Nurul Juleha	Jl. Makkawari (Warung Soto Ayam Tornado)	Express	Wilayah 1
2	ER	Mardiati ati	Royal Spring	Express	Wilayah 1
3	TY	Kirana Iarasati	Jl. Veteran Bakung (Perumahan Zarindah)	Express	Wilayah 1
4	DF	Mufita Sari A.	Jl. Veteran Bakung (Perumahan Griya Asri no. 12)	Express	Wilayah 1

Gambar V-52 Pesan ketika rute tidak tersedia di halaman kurir

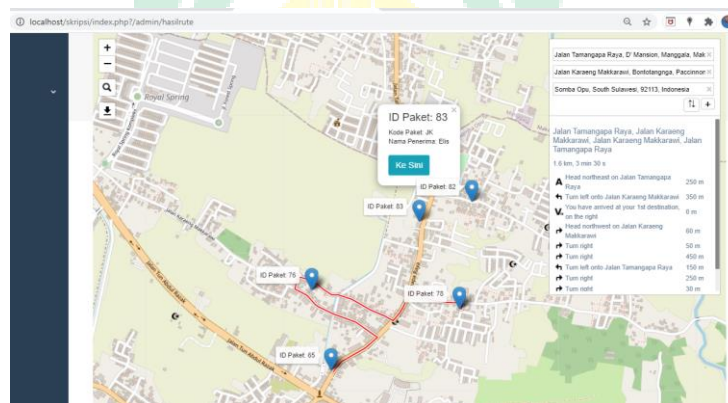
7. Pengujian Pembuatan Rute

Tabel V-13 Pengujian pembuatan rute pada peta

Data masukan	Yang diharapkan	Status
Menekan <i>button</i> yang disediakan pada marker	Akan membuat rute pada peta	[✓] Sukses [] Gagal

sesuai dengan urutan
paket yang telah
dihasilkan

Pada gambar V-53 marker paket akan membentuk rute dari satu marker ke marker lain dengan cara menekan *button* yang tersedia pada setiap marker. Untuk menambah rute, *user* perlu menekan (+) pada panel rute yang tersedia pada peta.



Gambar V-53 Pembuatan peta dengan bantuan *button*

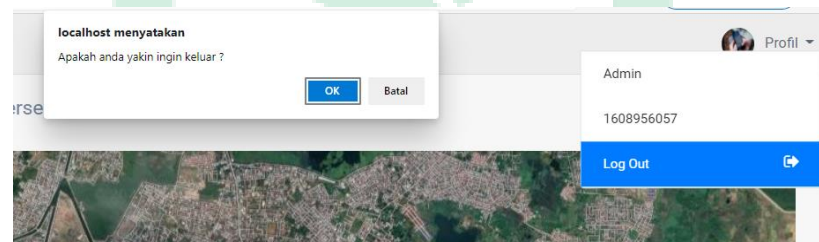
8. Pengujian *Logout*

Tabel V-14 Pengujian *logout*

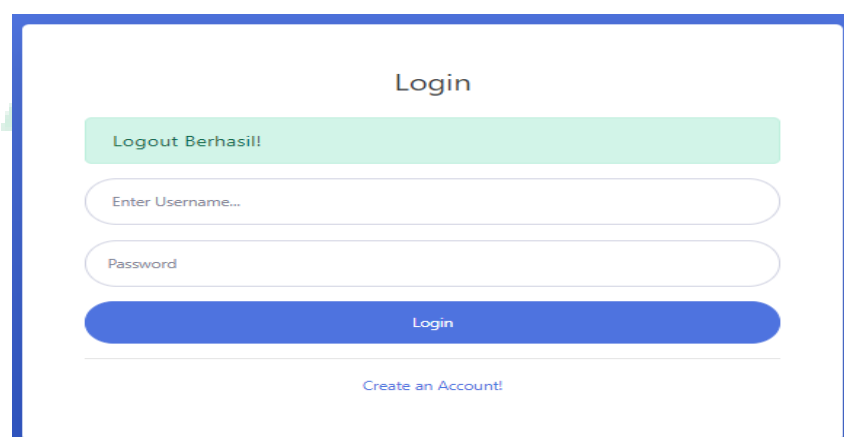
Data masukan	Yang diharapkan	Status
Menekan <i>button</i> “ <i>logout</i> ”	Akan menampilkan informasi bahwa “Apakah yakin ingin keluar?” dan ketika	[✓] Sukses [] Gagal

	menekan ok, sistem akan menampilkan halaman <i>login</i>	
--	--	--

Pada pengujian ini, ketika *user* menekan tombol '*logout*' maka akan tampil pesan 'apakah anda yakin ingin keluar?', seperti pada gambar V-57. Ketika *user* menekan tombol ok, halaman akan berpindah ke halaman *login* dan terdapat pemberitahuan bahwa *user* telah *logout*. Pemberitahuan bahwa *logout* telah berhasil bisa dilihat pada gambar V-58.



Gambar V-54 Pesan setelah meng-klik "*logout*"



Gambar V-55 Pesan ketika berhasil *logout* dari sistem

C. *Pengujian Kelayakan Sistem*

Pengujian kelayakan sistem digunakan untuk mengetahui respon pengguna terhadap sistem yang telah dibangun. Pengujian ini dilakukan dengan metode kuisioner (angket). Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dari sejumlah pertanyaan yang diajukan kepada responden yang mendapat arahan atau petunjuk dari peneliti.

Adapun indikator yang menjadi penilaian dalam pengujian ini sebagai berikut:

1. Ketertarikan *user* terhadap aplikasi
2. Kemanfaatan aplikasi
3. Fungsionalitas aplikasi
4. Rekomendasi *user*

Berikut hasil kuisioner yang dibagikan kepada 7 responden dengan 11 pertanyaan, dimana responden ini adalah 1 orang admin dan 6 orang kurir dari J&T Express samata.

Tabel V-15 Hasil Kuisioner

No.	Pertanyaan	Indikator	Jumlah Pilihan	Persentase
1.	Proses <i>login</i> /pendaftaran	Amat Baik	5	71,4%
		Baik	2	28,6%
		Cukup	-	-
		Kurang	-	-
2.	Ketersediaan fitur	Amat Baik	2	28,6%
		Baik	4	57,1%
		Cukup	1	14,3%
		Kurang	-	-
3.	Pencarian rute	Amat Baik	1	14,3%
		Baik	6	85,7%

		Cukup	-	-
		Kurang	-	-
4.	Waktu dalam pencarian rute	Amat Baik	1	14,3%
		Baik	6	85,7%
		Cukup	-	-
		Kurang	-	-
5.	Hasil pencarian rute	Amat Baik	-	-
		Baik	4	57,1%
		Cukup	3	42,9%
		Kurang	-	-
6.	Pembuatan rute pada peta	Amat Baik	-	-
		Baik	3	42,9%
		Cukup	4	57,1%
		Kurang	-	-
7.	Kemudahan aplikasi	Amat Baik	-	-
		Baik	5	71,4%
		Cukup	2	28,6%
		Kurang	-	-
8.	Desain aplikasi	Amat Baik	-	-
		Baik	6	85,7%
		Cukup	1	14,3%
		Kurang	-	-
9.	Keseluruhan aplikasi	Amat Baik	-	-
		Baik	6	85,7%
		Cukup	1	14,3%
		Kurang	-	-
10.	Ketertarikan <i>user</i>	Amat Baik	-	-
		Baik	4	57,1%
		Cukup	3	42,9%
		Kurang	-	-
11.	Saran fitur dari <i>user</i>	selain untuk pengiriman, baiknya juga ada untuk fitur penjemputan paket		
		fitur laporan paket		
		paket simpan gudang		
		status paket (paket diterima dan paket belum diterima)		
		penjemputan paket		
		-		
		laporan pengantaran		

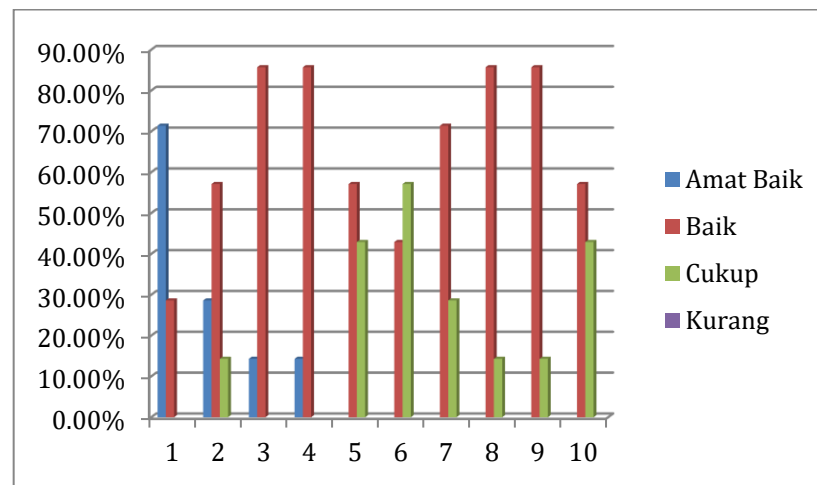


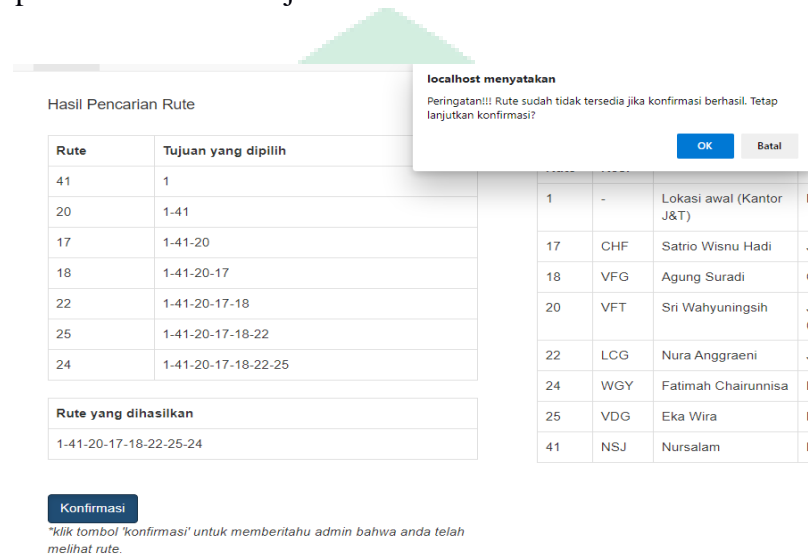
Diagram V-1 Diagram pengujian kelayakan sistem

Berdasarkan tabel V-15 serta diagram di atas dapat dilihat bahwa pada pertanyaan poin 9, dimana peran sistem dalam menyelesaikan permasalahan penentuan rute yang dihadapi kurir mencapai persentase 85,7%, sedangkan 14,3% lainnya menyatakan aplikasi ini cukup membantu. Untuk indikator lainnya, 85,7% responden menyatakan proses pencarian rute mudah dimengerti dan waktu yang diperlukan untuk mendapatkan rute cukup cepat.

D. *Maintenance Sistem*

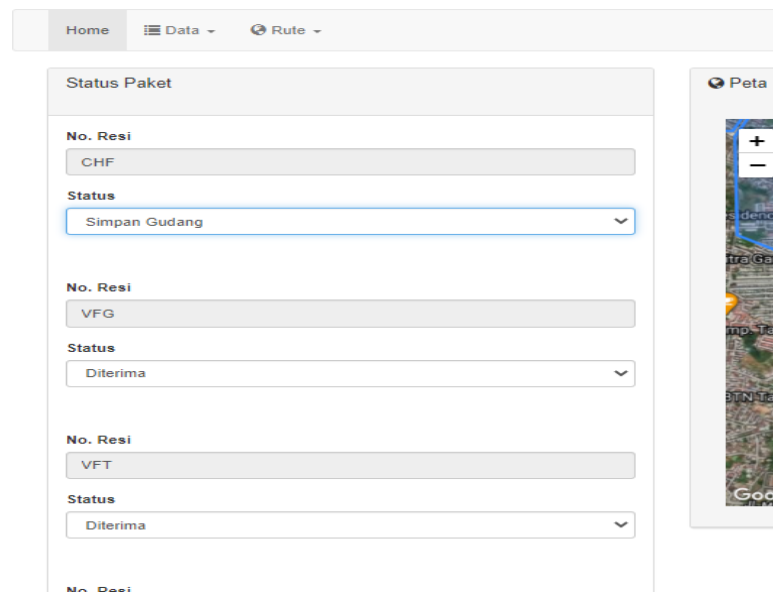
Berdasarkan pengujian sistem yang dilakukan pada objek penelitian, didapatkan beberapa masukan atau saran fitur yang perlu ditambahkan pada sistem ini. Ada 2 hal yang dirasa peneliti perlu ditambahkan, yaitu fitur konfirmasi kurir kepada admin dan fitur pemberian status pada paket, baik untuk paket yang telah diterima maupun paket yang harus dikembalikan ke gudang dikarenakan paket belum sampai ke penerima.

Untuk fitur yang pertama, kurir akan melakukan konfirmasi bahwa ia telah melihat rute yang sebelumnya sudah ditentukan admin. Pada halaman hasil rute seperti pada gambar V-59 terdapat *button* ‘konfirmasi’ yang ketika diklik akan memunculkan pesan peringatan. Pesan tersebut menginformasikan bahwa rute tidak lagi dapat dilihat oleh kurir jika konfirmasi berhasil dilakukan.



Gambar V-56 Pesan peringatan ketika menekan *button* konfirmasi

Fitur yang kedua yaitu pemberian status pada paket yang telah diantarkan kurir. Pada halaman pemberian status paket, kurir harus mengisi status paket baik yang sudah sampai ke penerima maupun paket yang harus dikembalikan ke gudang. Terdapat 2 pilihan pada masing-masing paket yaitu ‘Diterima’ atau ‘Simpan Gudang’. Setelah status berhasil ditambahkan, di halaman admin akan ditampilkan paket-paket yang telah diterima maupun yang dikembalikan ke gudang, seperti yang terlihat pada gambar Gambar V-63.



Home Data Rule

Status Paket

No. Resi
CHF

Status
Simpan Gudang

No. Resi
VFG

Status
Diterima

No. Resi
VFT

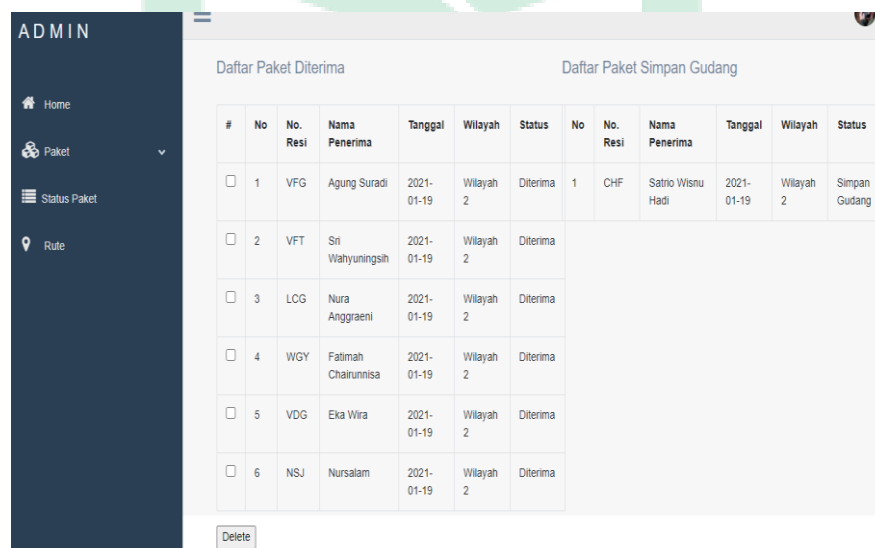
Status
Diterima

No. Resi

Status

Peta

Gambar V-57 Halaman pemberian status pada paket



ADMIN

- Home
- Paket
- Status Paket
- Rule

Daftar Paket Diterima

#	No	No. Resi	Nama Penerima	Tanggal	Wilayah	Status
<input type="checkbox"/>	1	VFG	Agung Suradi	2021-01-19	Wilayah 2	Diterima
<input type="checkbox"/>	2	VFT	Sri Wahyuningsih	2021-01-19	Wilayah 2	Diterima
<input type="checkbox"/>	3	LCG	Nura Anggraeni	2021-01-19	Wilayah 2	Diterima
<input type="checkbox"/>	4	WGY	Fatimah Chairunnisa	2021-01-19	Wilayah 2	Diterima
<input type="checkbox"/>	5	VDG	Eka Wira	2021-01-19	Wilayah 2	Diterima
<input type="checkbox"/>	6	NSJ	Nursalam	2021-01-19	Wilayah 2	Diterima

Delete

Daftar Paket Simpan Gudang

No	No. Resi	Nama Penerima	Tanggal	Wilayah	Status
1	CHF	Satrio Wisnu Hadi	2021-01-19	Wilayah 2	Simpan Gudang

Gambar V-58 Tampilan status paket di halaman admin

BAB VI PENUTUP

A. *Kesimpulan*

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa algoritma *nearest neighbor* yang digunakan peneliti dalam menentukan rute dapat memberikan hasil yang optimal. Dibuktikan dengan hasil pengujian sistem terhadap user yang menyatakan 85,7% responden merasa aplikasi ini membantu dalam menyelesaikan permasalahan penentuan rute. Proses penentuan rute sangat bergantung pada pengambilan jarak yang menggunakan API *Mapbox* pada sistem. Dikarenakan penggunaan API yang masih gratis menyebabkan waktu *request* terhadap *server mapbox* dibatasi, yaitu 120 detik untuk satu kali *request*. Hal ini yang mempengaruhi kinerja API jika jumlah titik tujuan semakin banyak, *user* harus melakukan *reload* pada sistem untuk mendapatkan semua jarak yang dibutuhkan. Selain itu, koneksi internet berpengaruh besar pada proses *request* jarak.

B. *Saran*

Aplikasi ini tentunya memiliki kekurangan dan beberapa fitur yang perlu ditambahkan untuk meningkatkan kualitas sistem. Untuk itu diperlukan pengembangan agar lebih baik lagi. Adapun saran agar sistem dapat lebih optimal dan menarik:

1. Sistem dapat menampung beberapa rute yang bisa diakses kurir dalam waktu bersamaan.

2. Aplikasi ini hanya berfokus pada pengantaran paket, diharapkan untuk penelitian selanjutnya bisa menambahkan fitur penjemputan paket.
3. Untuk sistem yang lebih optimal, disarankan agar menggunakan API *google maps* atau *mapbox* yang berbayar.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Mahalli, I. dan imam A.-S. (2018). *Tafsir Jalalain* (Arif Mahmudi dan Yasir Amri (ed.)). Ummul Qura.
- Al-Sheikh, D. A. B. M. B. A. B. I. (2003). *Tafsir Ibnu Katsir*. Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Atmojo, S. (2018). Teori Permutasi Dan Penggunaan Api Mapbox Untuk Pencarian Rute Terpendek. *Edutic - Scientific Journal of Informatics Education*, 4(2).
- Bertinegara, Borisman, Mamika Ujianita Romdhini, I. G. A. dan W. W. (2012). Algoritma Dijkstra dan Algoritma Semut dalam Menyelesaikan Masalah Lintasan Terpendek (Studi Kasus Jaringan Transportasi Pariwisata di Pulau Lombok). *jurnal beta*, 5 no.
<https://jurnalbeta.ac.id/index.php/betaJTM/article/view/62>
- Hadhiatma, A., & Purbo, A. (2014). Vehicle Routing Problem Untuk Distribusi Barang Menggunakan Algoritma Semut. *Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma*, 1996, 35–40.
- Kementerian Agama. (2017). *Al-Qur'an*. <https://quran.kemenag.go.id>
- Mara Destiningrum, Q. J. A. (2017). Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web dengan Menggunakan Framework Codeigniter. *TEKNOINFO*.
- Murhada, G. Y. C. (2011). *Pengantar Teknologi Informasi*. Penerbit Mitra Wacana Media.
- Perdana, V. A., Hunusalela, Z. F., & Prasasty, A. T. (2020). Penerapan Metode Saving Matrix Dan Algoritma Nearest Neighbor Dalam Menentukan Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Pada PT. XYZ. *JATI UNIK : Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*.
<https://doi.org/10.30737/jatiunik.v4i1.986>
- Qomaruddin, M., & Alawy, M. T. (2010). *Perancangan Aplikasi Penentu Rute Terpendek Perjalanan Wisata di Kabupaten Jember Menggunakan Algoritma Dijkstra*. 193, 31–39.
- Renaldi, R., & Anggoro, D. A. (2020). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sekolah Menengah Atas/Sederajat di Kota Surakarta menggunakan Leaflet

Javascript Library berbasis Website. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 20(02), 123–130. <https://doi.org/10.23917/emitor.v20i02.10945>

Suharsana, I. K., Wirawan, I. W. W., & Yuniastari S, N. L. A. K. (2016). Implementasi Model View Controller Dengan Framework Codeigniter Pada E-Commerce Penjualan Kerajinan Bali. *Jurnal Sistem dan Informatika*, 11(1), 19–28. <https://media.neliti.com/media/publications/130604-ID-implementasi-model-view-controller-denga.pdf>

Supu, W. N. M. (2017). Penyelesaian Masalah Transportasi Bikriteria Dengan Metode Logika Fuzzy Evolusi (Studi Kasus PT. JNE Cabang Makassar). *Fakultas Sains Dan Teknologi*. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/id/eprint/11275>



RIWAYAT HIDUP



Fatimah H. Tombong dilahirkan di Padang Subur pada tanggal 12 maret 1998, sebagai anak ke-4 dari 7 bersaudara dari Bapak H. Tombong dan Ibu Agustina. Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 231 Padang Assompereng Kab. Luwu tahun 2004-2010, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Bua Ponrang Kab. Luwu tahun 2010-2013, serta Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 01 Unggulan Kamanre Kab. Luwu tahun 2013-2016. Pada tahun 2016 penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Selama menjalani studi di UIN Alauddin Makassar, penulis aktif melakukan kegiatan keorganisasian. Pada bidang Teknologi Informatika, penulis menggeluti bidang pemrograman web. Penulis dapat dihubungi melalui *email*, fatimahtimang12@gmail.com.